

**DESARROLLO DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN ORNITOLOGÍA, PARA
MOSTRAR EN UN CATÁLOGO LAS AVES MÁS REPRESENTATIVAS DE
SANTIAGO DE CALI, APLICADO EN EL GRADO QUINTO DE PRIMARIA**

GLORIA STHEFANY MURIEL LORZA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE COMUNICACIÓN SOCIAL
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y PUBLICIDAD
PROGRAMA DISEÑO DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA
SANTIAGO DE CALI
2014**

**DESARROLLO DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN ORNITOLOGÍA, PARA
MOSTRAR EN UN CATÁLOGO LAS AVES MÁS REPRESENTATIVAS DE
SANTIAGO DE CALI, APLICADO EN EL GRADO QUINTO DE PRIMARIA**

GLORIA STHEFANY MURIEL LORZA

**Proyecto de Grado para Optar al título de
Diseñador de la comunicación gráfica**

**Director
DIEGO FERNANDO ZUÑIGA MOLINA
Diseñador Gráfico**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE COMUNICACIÓN SOCIAL
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y PUBLICIDAD
PROGRAMA DISEÑO DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA
SANTIAGO DE CALI
2014**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Diseñador de la Comunicación Gráfica.

GUSTAVO ADOLFO RAMOS MUÑOZ

Presidente del Jurado

CLAUDIA LUCIA CIFUENTES DEL RIO

Jurado

DAVID CASTAÑO

Jurado

Santiago de Cali, 23 de Mayo de 2014

Dedico este proyecto a quienes estuvieron apoyándome en el desarrollo, a mi familia por la paciencia y acompañamiento en cada una de las etapas, a los niños del colegio Berchmans que desarrollaron las diversas actividades implicadas en el proceso investigativo y en general a cada persona que mostró interés durante la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a cada persona que apoyó la realización de este proyecto, en especial a mi familia que siempre estuvo presente con valiosos aportes, al biólogo Andrés Gil Vera quien impulsó mi interés por el tema de la ornitología y estuvo presente en cada etapa.

También quiero agradecer a mi amiga y colega Carolina Linares, por su interés y acompañamiento, a mi director de trabajo de grado Diego Fernando Zúñiga por la orientación y colaboración, al biólogo Julio César Bermúdez, a los docentes y estudiantes de Quinto del colegio Berchmans, ya que me brindaron conocimientos de las áreas implicadas en este proyecto e hicieron viable esta investigación.

Doy gracias a las personas cercanas por apoyarme en mi gusto y admiración por las aves y a Dios por acompañarme en todo momento.

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	15
RESUMEN	21
INTRODUCCIÓN	22
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	24
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	25
2. JUSTIFICACIÓN	26
2.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	26
2.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	26
2.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	27
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.1. OBJETIVO GENERAL	28
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	28
4. MARCOS DE REFERENCIA	29
4.1. MARCO REFERENCIAL	29
4.2. MARCO TEÓRICO	32

4.2.1. El Diseño Gráfico, Importancia en la sociedad	32
4.2.2. Configuración del mensaje, elementos de Diseño Gráfico	32
4.2.3. La ilustración	35
4.2.3.1. Antecedentes históricos de la ilustración de libros	36
4.2.3.2. Tipos de ilustración	41
4.2.3.3. Técnicas de ilustración	47
4.2.3.4. Generalidades de la ilustración científica en historia natural	52
4.2.3.5. Antecedentes de la ilustración científica en contexto nacional	54
4.2.4. El medio editorial	63
4.2.5. Diseño de información	63
4.2.6 Transposición didáctica	67
4.2.7. Inteligencia naturalista	70
4.2.8. Etapas de desarrollo y capacidades cognitivas de los niños	72
4.2.9. Características de las aves encontradas en Colombia	72
4.3. MARCO CONTEXTUAL	74
4.3.1. Contexto de educación del MEN, el PEI de la institución y sus proyectos ambientales	75
4.3.2. Problemática medioambiental y contexto de biodiversidad en Santiago de Cali	80
4.3.3. Contexto de productos similares, enfocados a mostrar especies de flora y fauna	81
4.4. MARCO CONCEPTUAL	87
5. MARCO METODOLÓGICO	89

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	92
5.1.1. SEGÚN EL OBJETO DE ESTUDIO	92
5.1.2. SEGÚN LA FUENTE DE INFORMACIÓN	92
5.1.3. SEGÚN EL NIVEL DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	92
5.2. TIPO DE HIPOTESIS	92
5.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	93
5.4.1. PLANTEAMIENTO POBLACIÓN	93
5.4.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	93
5.4.3. PROCESAMIENTO DE DATOS	94
5.4. PROGRAMAS A UTILIZAR PARA EL ANÁLISIS DE DATOS	94
6. RECURSOS	95
6.1. TALENTO HUMANO	95
6.2. RECURSOS FINANCIEROS	95
6.3. RECURSOS INSTITUCIONALES	96
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	97
8. PRESUPUESTO	98
9. INDAGACIÓN DEL SABER SABIO/ ORNITOLOGÍA	99
10. DESARROLLO DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN ORNITOLOGÍA	106
11. RESULTADOS	126

12. CONCLUSIONES	128
13. RECOMENDACIONES	130
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS	136

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Variables para el análisis de estructuración y desarrollo de ilustración	67
Cuadro 2. Contenidos de educación ambiental en libros de texto del grado Quinto	76
Cuadro 3. Cronograma de actividades	97
Cuadro 4. Presupuesto	98
Cuadro 5. Listado de aves más representativas y comunes de Santiago de Cali	99

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Inventario del alumno de la inteligencia naturalista	136
Anexo B. Guía de actividades	137
Anexo C. Entrevista no estructurada, dirigida: Docente: Loreнна Gómez	140
Anexo D. Direccionamiento del producto por parte del docente	142
Anexo E. Bitácora actividades en el Colegio Berchmans	144
Anexo F. Las alas del arroz. Guía de bolsillo	166
Anexo G. Ilustración científica Joseph R. Tomelleri	167
Anexo H. Ilustración científica Gina Mikel	168
Anexo I. Ilustración científica Jean-Louis Verdier	169
Anexo J. Ilustración científica Guy Tudor	170
Anexo K. Ilustración científica Arthur Singer	171
Anexo L. Boceto introducción al contexto de aves	172
Anexo M. Boceto partes de las aves	173
Anexo N. Boceto y generación picos de las aves	175
Anexo O. Boceto y generación alas de las aves	176
Anexo P. Proceso de generación patas de las aves	177
Anexo Q. Bocetos y proceso de generación alimento de las aves	178
Anexo R. Boceto fichas de las aves	179

Anexo S. Boceto y generación personaje	180
Anexo T. Proceso de generación de ilustración científica Periquito de anteojos	181
Anexo U. Proceso de generación de ilustración científica Tortolita común	182
Anexo V. Proceso de generación de ilustración científica Tangara rastrojera	183
Anexo W. Proceso de generación de ilustración científica Pechirrojo	184
Anexo X. Catálogo Ilustrado, las aves de Cali (Ver PDF anexo en CD)	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Página en el calendario de les Trés Riches Heures	36
Figura 2. Página del Hypnerotomachia Poliphili de Francesco Colonna	37
Figura 3. Lechuza, de Thomas Bewick, A History of British Birds, 1809	38
Figura 4. Ilustración para la Divina Comedia por Gustave Doré	40
Figura 5. Aristolochia cordiflora Mutis (apud. H.B.K.), lámina de la Expedición Botánica	55
Figura 6. Cinchona Cordifolia. Lámina 16ª	56
Figura 7. Acuarela de los indios Puracé, en Popayán	58
Figura 8. Acuarela del salto del Tequendama	59
Figura 9. Láminas extraídas de la guía Peces de los Andes de Colombia	60
Figura 10. Láminas del libro Los Micos de Colombia	61
Figura 11. Láminas del libro Tucanes de Colombia	62
Figura 12. Esquema de transposición didáctica	68
Figura 13. Láminas de la guía de aves del Parque Nacional Montecristo	83
Figura 14. Láminas de la guía de anfibios y reptiles del Parque Nacional Montecristo	84
Figura 15. Láminas de la guía de mamíferos del Parque Nacional Montecristo	85
Figura 16. Láminas de la guía de aves carismáticas de la Sierra Gorda queretana	86
Figura 17. Láminas de la guía de aves del refugio de Montejo de la Vega	86

Figura 18. Marco Metodológico	89
Figura 19. Garza del ganado (<i>Bubulcus ibis</i>)	106
Figura 20. Coquito (<i>Phimosus infuscatus</i>)	107
Figura 21. Gallinazo común (<i>Coragyps atratus</i>)	108
Figura 22. Gavilán caminero (<i>Buteo magnirostris</i>)	109
Figura 23. Currucutú común (<i>Otus choliba</i>)	110
Figura 24. Tortolita común (<i>Columbina talpacoti</i>)	111
Figura 25. Periquito de anteojos (<i>Forpus conspicillatus</i>)	112
Figura 26. Garrapatero común (<i>Crotophaga ani</i>)	113
Figura 27. Amazilia colirojo (<i>Amazilia tzacatl</i>)	114
Figura 28. Carpintero buchipecoso (<i>Colaptes punctigula</i>)	115
Figura 29. Espatulilla común (<i>Todirostrum cinereum</i>)	116
Figura 30. Pechirrojo (<i>Pyrocephalus rubinus</i>)	117
Figura 31. Bichofué gritón (<i>Pitangus sulphuratus</i>)	118
Figura 32. Sirirí común (<i>Tyrannus melancholicus</i>)	119
Figura 33. Golondrina barranquera (<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>)	120
Figura 34. Cucarachero común (<i>Troglodytes aedon</i>)	121
Figura 35. Mirla Ollera (<i>Turdus ignobilis</i>)	122
Figura 36. Tángara rastrojera (<i>Tangara vitriolina</i>)	123
Figura 37. Azulejo común (<i>Thraupis episcopus</i>)	124
Figura 38. Canario criollo (<i>Sicalis flaveola</i>)	125

GLOSARIO

ART NOUVEAU: es un movimiento artístico que surge a fines del siglo XIX y se proyecta hasta las primeras décadas del siglo XX. Este estilo decorativo fue desarrollado durante la Belle époque en Europa y Estados Unidos y recurría a líneas sinuosas y composiciones asimétricas. Los motivos más frecuentes eran flores, hojas y la figura femenina.

ATEMPERADO: moderado, templado.

AVISTAMIENTO: acción o efecto de tener contacto visual con algo.

AVITURISMO: es una actividad que se enmarca dentro del turismo ecológico que consiste principalmente en la observación e identificación de las aves, mientras se disfruta de la naturaleza en el hábitat en donde se las encuentra.

BIBLIOFILIA: es el amor por los libros; un bibliófilo es un amante o aficionado a las ediciones originales y más correctas de los libros.

BIODIVERSIDAD: es el término por el que se referencia la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. (Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica).

BIÓTICO: conjunto de especies de plantas, animales y otros organismos que ocupan un área dada.

CATÁLOGO: en términos generales, un catálogo es la lista ordenada o clasificada que se hará sobre cualquier tipo de objetos.

CÓDIGO: es el conjunto unitario, ordenado y sistematizado de normas.

COGNICIÓN: facultad de un ser vivo para procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y características subjetivas que permiten valorar la información.

COMPOSTAJE: es el producto que se obtiene de compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un “grado medio” de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura.

CONNOTACIÓN: significados contextuales distintivos de ciertas enseñanzas culturales, que al ser empleadas por los emisores, se comunican por el uso en la acción connotativa.

CULTURA: conjunto de saberes, creencias y pautas de conducta de un grupo social, incluyendo los medios materiales (tecnologías) que usan sus miembros para comunicarse entre sí y resolver sus necesidades de todo tipo.

DECIMONÓNICO: anticuado, falto de vigencia.

DENOTACIÓN: se llama denotación al tipo de significado de una palabra que es objetivo. Es el significado universal, el que una palabra tiene para todos los conocedores de una lengua, sin que exista la más mínima discrepancia entre ellos.

DIDÁCTICA: disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza, destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

DISECCIÓN: es la división en partes de una planta, un animal o un ser humano muertos para examinarlos y estudiar sus órganos.

DISEÑO EDITORIAL: es la rama del diseño gráfico dedicada a la maquetación y composición de publicaciones tales como revistas, catálogos, periódicos o libros.

EMISOR: aquella fuente que genera mensajes de interés o que reproduce una base de datos de la manera más fiel posible sea en el espacio o en tiempo.

FAMILIA (BIOLOGÍA): es una unidad sistemática y una categoría taxonómica situada entre el orden y el género; o entre la superfamilia y la subfamilia si estuvieran descritas.

FRACCIONAMIENTO: acción y efecto de dividir un todo en partes o de separar los compuestos de una mezcla.

FUNCIONALIDAD: conjunto de características que hacen que algo sea práctico y utilitario.

HÁBITAT: características de un lugar o territorio que necesita una determinada especie para sobrevivir.

HERBARIO: colección de plantas desecadas, generalmente con fines científicos.

HERMANDAD PRERRAFaelita: fue una asociación de pintores, poetas y críticos ingleses, fundada en 1848 en Londres por John Everett Millais, Dante Gabriel Rossetti y William Holman Hunt. Se utiliza el término prerrafaelismo para caracterizar al movimiento pictórico que representan. Suele vincularse al movimiento realista que simultáneamente se estaba desarrollando en Francia.

ICONICIDAD: se refiere al grado de referencialidad de una imagen. Es decir, la relación de apariencias entre la propia imagen y su referente.

ILUSTRACIÓN: se denomina ilustración al dibujo o imagen que adorna o documenta el texto de un libro, puede ser dibujada en acuarela, tinta china, óleo, aerógrafo, entre otros.

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA: es una rama de la ilustración gráfica poco explotada por quienes se dedican a la pintura y al dibujo, pero que resulta de gran utilidad en

algunos campos científicos ya que tiene el propósito de mostrar algo con mayor claridad de lo que podría expresarse con palabras.

INTELIGENCIA NATURALISTA: capacidad que muestran algunos individuos para entender el mundo natural, incluyendo la vida y reproducción de las plantas, los animales y la naturaleza en general. (Gardner).

METODOLOGÍA: hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos.

MIGRACIÓN: los movimientos poblacionales que realizan las aves, a veces grandes distancias, de manera cíclica o estacional, generalmente coincidiendo con las estaciones del año o con la abundancia de algún tipo de recurso alimenticio.

MORFOLOGÍA: disciplina que estudia la generación y las propiedades de la forma, y que se aplica en casi todas las ramas del diseño.

OPERATIVO: operacional, activo, ejecutivo, operante, agente, eficaz, ejecutor.

ORDEN (BIOLOGÍA): es la categoría taxonómica entre la clase y la familia. En zoología, es una de las categorías taxonómicas de uso obligatorio, según el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. En taxonomía antigua era sinónimo de familia.

ORNAMENTO: es un elemento o composición que sirve para embellecer personas y/o cosas. El variadísimo conjunto de adornos utilizados por los artistas para embellecer objetos u obras arquitectónicas, puede distribuirse en dos clases: simples (o elementales) y compuestos. Los primeros consisten en un solo motivo, ya aislado, ya repetido y combinado con otro en serie. Los segundos, son una combinación de los elementales.

ORNITOLOGÍA: es el estudio formal de las aves. En las universidades se considera una de las ciencias naturales y se estudia como una rama de la

zoología. Todas las otras formas de apreciar a las aves: en el zoológico, los pajareros, la avicultura, etc. se guían por la ornitología, adaptándole a sus intereses particulares.

PEDAGOGÍA: es la ciencia que tiene como objeto de estudio a la educación.

PERCEPCIÓN: obedece a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo y gusto, los cuales dan una realidad física del entorno.

RECEPTOR: en teoría de la comunicación, es el agente que recibe el mensaje, señal o código (comunicación) emitido por un emisor, transmisor o enunciante.

REINO: es cada una de las grandes subdivisiones en que se consideran distribuidos los seres vivos, por razón de sus caracteres comunes.

RETÓRICA: es la disciplina que se ocupa de estudiar y de sistematizar procedimientos y técnicas de utilización del lenguaje, puestos al servicio de una finalidad persuasiva o estética, añadida a su finalidad comunicativa.

ROCOCÓ: es un movimiento artístico nacido en Francia, que se desarrolla de forma progresiva entre aproximadamente los años 1730 y 1760. Es definido como un arte individualista, antiformalista y cortesano. Se caracteriza por el gusto por los colores luminosos, suaves y claros. Predominan las formas inspiradas en la naturaleza, la mitología, la belleza de los cuerpos desnudos, el arte oriental y especialmente en los temas galantes y amorosos. Es un arte básicamente mundano, sin influencias religiosas, que trata temas de la vida diaria y las relaciones humanas, un estilo que busca reflejar lo que es agradable, refinado, exótico y sensual.

ROMANTICISMO: es un movimiento cultural y político originado en Alemania y en el Reino Unido (Gran Bretaña e Irlanda del Norte) a finales del siglo xviii como una reacción revolucionaria contra el racionalismo de la Ilustración y el Clasicismo, confiriendo prioridad a los sentimientos. Su característica fundamental es la ruptura con la tradición clasicista basada en un conjunto de reglas estereotipadas.

La libertad auténtica es su búsqueda constante, por eso es que su rasgo revolucionario es incuestionable.

SEMÁNTICA: se refiere a los aspectos del significado, sentido o interpretación de signos lingüísticos como símbolos, palabras, expresiones o representaciones formales.

SIGNO: aquello que representa, significa o sustituye la idea de alguna cosa que transmite informaciones, sistemas de referencias y oposiciones contrastantes.

SÍMBOLO: imagen o figura que se toma como signo figurativo de una cosa por alguna analogía que el entendimiento percibe entre ellas.

SINÓPTICO: que presenta las partes principales de un asunto de manera clara, rápida y resumida.

SINTAXIS VISUAL: estudio del orden y las relaciones de los elementos visuales en una imagen que construyen conceptos o mensajes.

TAXONOMÍA: (del griego *τάξις*, taxis, "ordenamiento", y *νόμος*, nomos, "norma" o "regla") es, en su sentido más general, la ciencia de la clasificación. Habitualmente, se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la ciencia de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones anidados.

XILOGRAFÍA: es una técnica de impresión con plancha de madera. El texto o la imagen deseada se talla a mano con una gubia o buril en la madera. Se utiliza habitualmente una sola matriz (llamada también taco) para cada página. A continuación se impregna con tinta y presionándola contra un soporte (como el papel) se obtiene la impresión del relieve.

RESUMEN

Este proyecto se hizo con el objetivo de desarrollar ilustración científica en Ornitología divulgada en un catálogo para el reconocimiento de aves más representativas encontradas en Cali, implementado en el grado quinto de Educación Básica Primaria.

El trabajo de campo se realizó en un colegio específico de la ciudad, el colegio Berchmans, donde se hicieron diversas actividades con 20 niños del grado quinto orientadas a identificar su nivel cognitivo y su interés hacia el tema del trabajo.

Para el desarrollo del proyecto se planteó un método de diseño para generar ilustración científica en Ornitología que pueda contribuir a la creación de un mecanismo de aprendizaje en el tema medioambiental y al impulso de la inteligencia naturalista.

La metodología trata de partir de la necesidad de generar productos educativos que den cuenta de la ornitología en Cali, hacer una búsqueda de referentes teóricos y visuales que muestren las características de las aves, la categorización de esa información de acuerdo a una matriz de análisis para determinar las especies más representativas, posteriormente la interpretación de dicha información con relación a la pedagogía para determinar las variables que posibiliten la producción del producto editorial.

El resultado obtenido de la metodología fue un catálogo con la información teórica y gráfica producto de la trasposición didáctica, que permite reconocer 20 especies de aves, además presenta situaciones didácticas relacionadas con la edad del público objetivo, que fueron probadas con anterioridad en las visitas al colegio

Finalmente, se puede concluir que este proyecto genera un aporte significativo al impulso del diseño gráfico relacionado con temas medioambientales y plantea la herramienta que puede contribuir al desarrollo de material dispuesto al reconocimiento de la biodiversidad desde el aula de clase.

Palabras Clave: ilustración científica en Ornitología, reconocimiento de aves, impulso de la inteligencia naturalista, pedagogía, trasposición didáctica.

INTRODUCCIÓN

La problemática medioambiental en Santiago de Cali se ha incrementado en los últimos años, el desconocimiento de especies naturales trae consigo un proceso de desinterés e indiferencia ante aspectos como la deforestación y contaminación de zonas rurales que sirven de hábitat para un sinnúmero de animales.

Cali, cumple un papel fundamental en cuanto a presencia de especies de aves, se estima que cuenta con más de 250 especies de las 1860 que tiene el país, es decir que en cuestiones de biodiversidad ésta zona del país tiene gran valor y potencial para el aviturismo.

La intención entonces es mostrar esta riqueza natural que tiene la ciudad en cuanto a especies de aves, recurriendo a un saber independiente que está estrechamente relacionado con el Diseño Gráfico en la actualidad. Este saber es la ilustración que actúa como elemento narrativo principal, a partir de la concepción de que "la ilustración, a diferencia de la pintura, siempre debe realizar una función concreta: siempre debe tener una razón para existir"¹ de Jeanette Collins. En este caso se emplea la ilustración científica que busca mostrar algo con mayor claridad de lo que podría expresarse con palabras. Aspecto que se relaciona directamente con el valor educativo de la temática.

En cuanto a público objetivo se determina el grado quinto de Educación Básica Primaria, se define un rango de edad de 10 y 11 años, que pertenece a la etapa de las operaciones concretas, donde los niños empiezan a tener la capacidad de razonar lógicamente y aplicar su pensamiento a problemas reales.

La idea entonces es incorporar el Diseño Gráfico en la creación de ilustración científica en ornitología, para el reconocimiento de las aves más representativas encontradas en Santiago de Cali. Esto, teniendo en cuenta las características de esta rama de la ilustración, las técnicas y materiales que se utilizan en ella, además de los elementos morfo-sintácticos de la aplicación editorial. De tal manera que el material sea un medio llamativo y didáctico de conocimiento, que se pueda aplicar para la Educación Primaria.

¹ DALLEY, Terence. "Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales". Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992.

Para tal fin se planteó el trabajo con un colegio específico de Cali, que preferiblemente fuera campestre y contará con zonas verdes abiertas, por esto se trabajó con alumnos del Colegio Berchmans, con los cuales se desarrolló la recolección de datos y pruebas de funcionalidad de la ilustración científica.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“El deterioro ambiental y sus consecuencias cada vez más evidentes, demandan alianzas entre diversos ámbitos. Dentro de éstos quizá uno de los más trascendentales es el educativo, por sus grandes posibilidades de potenciar voluntades a favor del medioambiente”². A pesar de esto, la problemática respecto al desconocimiento del entorno natural cercano en Santiago de Cali, radica principalmente en la ausencia de material cultural destinado al impulso del cuidado medioambiental y reconocimiento de especies de flora y fauna.

Específicamente en el campo de la ornitología, en el cual Cali tiene gran diversidad, se dispone de poco material adecuadamente articulado que muestre las especies de aves a nivel local y el que se dispone está dirigido a un público adulto, manejando niveles de información técnicos y científicos que no son pertinentes de emplear en procesos educativos donde se está forjando un pensamiento crítico. Por tanto, no se cuenta con material didáctico relacionado con el tema de la ornitología en la educación básica primaria.

Desde esa perspectiva, resulta indispensable promover el conocimiento medioambiental desde años tempranos, específicamente en el campo de la ornitología; esto estructurando productos de este tipo para fomentar la conciencia ecológica y la inteligencia naturalista expuesta por Howard Gardner en su teoría de las inteligencias múltiples, la cual consiste precisamente en la relación que tienen los individuos con el medio ambiente, “facultad de reconocer y clasificar las numerosas especies de flora y fauna del entorno”³.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la manera más adecuada de articular la ilustración científica con la información sobre las especies de aves más representativas de Cali, para que el

² SÁNCHEZ MARTÍNES, Armando. “Contenidos ambientales en la educación básica”. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos, SEP.

³ ARMSTRONG, Thomas. “Inteligencia múltiples en el aula, Guía práctica para educadores”. Paidós Ecuador. 2000.

producto editorial sea comprensible para los niños de quinto de primaria y se impulse su inteligencia naturalista?

1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles son las técnicas en ilustración científica y las características para el desarrollo de esta rama de la ilustración?
- ¿Cuáles son las especies de aves más representativas encontradas en Cali que se darían a conocer por medio de ilustración científica?
- ¿Cuáles son las características de los niños del grado quinto de Educación Básica Primaria en cuanto a proceso cognitivo y de aprendizaje?
- ¿Cuáles son las características de la inteligencia naturalista y cómo ésta se puede impulsar por medio de ilustración científica?
- ¿Cómo puede promoverse la aplicación editorial desarrollada a partir de ilustración científica en Ornitología como parte del material didáctico de apoyo orientado al desarrollo de conciencia medioambiental en la educación de niños del grado quinto de Básica Primaria?

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La ilustración como elemento que trabaja de la mano del Diseño Gráfico, acoge ramas poco exploradas que ofrecen interminables niveles de representación de acuerdo a la intención comunicativa que se persigue. En el caso de éste proyecto, la ilustración científica en ornitología aporta un conocimiento sobre el entorno natural cercano de Santiago de Cali, específicamente sobre las aves más representativas a nivel local.

Este aspecto contribuye a involucrar el Diseño en cuestiones medioambientales, creando un aporte desde lo gráfico para la generación de conocimiento; contribuye además a plantear un mecanismo de aprendizaje a partir de la ilustración, explorando el nivel de representación técnica de la ilustración científica, que pretende mostrar más información que una fotografía; finalmente contribuye a generar un material didáctico que articule a la ilustración con elementos del Diseño Gráfico de tal forma que fomente el aprendizaje de temas medioambientales, contribuyendo al fortalecimiento de una conciencia ambiental.

2.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

En el proyecto se hace necesario un método de desarrollo específico, esto ya que al carecer de referentes de creación de productos generados por medio de ilustración científica para la educación básica primaria, se requiere un ordenamiento de teorías para la producción en Diseño Gráfico (donde se siguen unas etapas de desarrollo, que parten de una definición del problema, indagación sobre el tema, organización y análisis de esa información, experimentación, elaboración y finalmente retroalimentación); teorías para la producción de ilustración científica (donde se estudian las características relacionadas con la ornitología y además se siguen ciertos tecnicismos gráficos para la estructuración correcta de ilustración); y finalmente teorías relacionadas con la pedagogía (que plantean la forma adecuada de estructurar la información de tal manera que sea didáctica y se pueda utilizar en procesos de aprendizaje). La metodología se trata de partir del planteamiento de la ornitología en Cali, hacer una búsqueda de referentes teóricos y visuales que den cuenta de las características de las aves, la categorización de esa información de acuerdo a una matriz de análisis para determinar las especies más representativas y sus características, finalmente la

interpretación de dicha información con relación a la pedagogía para determinar las variables que posibiliten la producción del catálogo. Así, el catálogo es la organización gráfica que permitirá mostrar los resultados del proyecto.

2.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La intención del proyecto consiste en generar un mecanismo de conocimiento ordenado por medio de ilustración científica de las especies de aves más representativas de Cali, que pueda ser aplicado en la educación básica primaria y fomente la conciencia ambiental y el reconocimiento de especies a nivel local. Este ordenamiento contribuye a crear un método de relación entre información ornitológica, ilustración científica y elementos didácticos que facilitaría el estudio relacionado con el conocimiento de aves y la creación de productos similares.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar ilustración científica en Ornitología divulgada en un catálogo para el reconocimiento de aves más representativas encontradas en Cali, que será implementado en el grado quinto de Educación Básica Primaria.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las especies de aves más representativas encontradas en Cali con el fin de incorporarlas en el catálogo que será desarrollado a partir de ilustración científica.
- Analizar las técnicas empleadas en la ilustración científica para la implementación de la más adecuada en el diseño de un catálogo ilustrado dispuesto a estimular la inteligencia naturalista para el reconocimiento de aves más representativas de Cali.
- Trabajar con un colegio específico que permita desarrollar pruebas y trabajos de campo para la construcción acertada de la ilustración científica a divulgar en el catálogo.
- Dar a conocer a los niños del grado quinto de Primaria las especies de aves más representativas que se encuentran en Cali y mostrar sus principales características.
- Plantear el catálogo desarrollado a partir de ilustración científica ante diversas entidades (Universidad, Bibliotecas, museos y asociaciones) como material de apoyo para el reconocimiento de especies naturales y material didáctico pertinente al proceso de aprendizaje.

4. MARCOS DE REFERENCIA

4.1. MARCO REFERENCIAL

El Diseño Gráfico como disciplina comienza a identificarse como tal a finales del siglo XIX y se define como el “proceso de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de factores y elementos con miras a la realización de objetos destinados a producir comunicaciones visuales”⁴.

“El diseñador da forma visual a las comunicaciones. Éste no es un acto simple, donde las opciones posibles pueden alinearse de la mejor a la peor. Los procesos de decisión en el diseño de comunicación visual se caracterizan por implicar muchas variables, y la información disponible acerca de ellas es incompleta”⁵.

En el proceso de Diseño se debe tener en cuenta la funcionalidad y la labor educativa por encima de la función estética, se deben tener en cuenta los diferentes campos de acción y las diferentes variantes a tomar a partir del público objetivo del diseño.

Es así como para la construcción del mensaje que se incorporará en el catálogo ilustrado se retoman autores relacionados estrechamente con el Diseño Gráfico y se vincula la necesidad de recepción del mensaje que plantea Bruno Munari, quien menciona que el receptor debe alejar muchas distracciones para la comprensión del mensaje y para contribuir una buena interpretación éste mensaje debe ser contundente y estar bien estructurado.

Por otra parte, se determina que cualquier proceso relacionado con el Diseño Gráfico por más experimental que sea sigue unos patrones y códigos establecidos que dan forma al mensaje, a la luz de una serie de procesos y etapas que conllevan a la selección y utilización de los más adecuados.

⁴ FRASCARA, Jorge. “Diseño gráfico y comunicación, primera parte: El diseño gráfico”. Buenos Aires. 2000.

⁵ FRASCARA, Jorge, “Diseño Gráfico para la Gente, comunicaciones de masa y cambio social”. Ediciones Infinito. Buenos Aires. 2000.

También, se retoman las técnicas visuales expuestas por Dondis, que ofrecen una amplia paleta de medios de expresión para el mensaje, las cuales están organizadas por parejas y permiten organizar el contenido. Igualmente, se retoma la teoría de la retórica de la imagen planteada por Barthes.

El Diseño Gráfico y la ilustración son dos saberes independientes que en la actualidad se encuentran estrechamente relacionados. La ilustración ha acompañado al texto escrito desde los documentos y manuscritos ilustrados antiguos; y siempre debe seguir un propósito concreto, es decir, “el objetivo de todo arte visual es la producción de imágenes. Cuando estas imágenes se emplean para comunicar una información concreta, el arte suele llamarse ilustración”⁶.

La ilustración como componente indispensable del Diseño Gráfico, cuenta con una trayectoria que va desde los libros ilustrados del medievo, hasta la ilustración digital. La cual refleja el valor histórico de éste saber y permite involucrar una serie de campos donde la ilustración cumple un papel fundamental, estos son los tipos de ilustración que están relacionados estrechamente con las técnicas empleadas para su realización.

Dentro de la ilustración se encuentra un campo poco explorado, la ilustración en historia natural o ilustración científica que consiste en mostrar algo con mayor claridad de lo que podría expresarse con palabras y se divide en distintas categorías: botánica, zoológica, marina y ornitológica.

La ilustración científica cuenta con antecedentes que actúan como referentes gráficos y metodológicos para la construcción de éste proyecto. Quizá entre los más significativos se encuentran la Expedición Botánica liderada por Mutis y la Comisión Corográfica liderada por Codazzi, estas dos no sólo situaron los parámetros de representación científica sobre una realidad sino que contribuyeron al desarrollo cultural del país. Entre otros referentes se encuentran trabajos como: Peces de los Andes de Colombia, Guía de campo, Los micos de Colombia, Ojo con Gorgona, Parque Nacional Natural, Cartilla. Finalmente dentro de los trabajos relacionados directamente con el tema de éste proyecto, se encuentran: Tucanes de Colombia, Guía de Bolsillo: Aves de los Humedales de la Orinoquia Colombiana y Las aves de mi ciudad.

⁶ DALLEY, Terence. “Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales”. Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992.

Para la generación de la aplicación específica, se define otro componente del Diseño Gráfico: el medio editorial, el cual debe seguir una metodología en éste caso relacionada con la pedagogía y la didáctica para que se cumpla el objetivo comunicativo.

Un concepto indispensable para la estructuración del catálogo es el diseño de información que se refiere a la articulación de datos y la transmisión de conocimiento. En relación a lo anterior, se plantean una serie de variables para la estructuración correcta de ilustración en productos culturales, estas están relacionadas con: La función de la secuencia didáctica, el nivel de iconicidad, la funcionalidad, la relación con el texto principal, la construcción de etiquetas verbales y el contenido científico que sustenta a la ilustración.

Otro concepto a tener en cuenta es la transposición didáctica, que consiste en la transformación de un saber sabio en un objeto de enseñanza, para que pueda ser aplicado dentro de la educación. Aquí se sigue el esquema objeto de saber- objeto a enseñar- objeto de enseñanza. También se requiere una relación constante entre el docente, el generador de contenidos educativos y los alumnos, donde en lugar de generar contenidos didácticos se generan situaciones didácticas donde los estudiantes y el profesor deben completar los contenidos conjuntamente.

Otro tema que es pertinente abordar en este proyecto es la exploración de una de las inteligencias planteadas por Gardner en su teoría de las inteligencias múltiples, la inteligencia naturalista que consiste en el reconocimiento de especies de flora y fauna y la conciencia sobre las características de las mismas.

Desde la perspectiva del desarrollo infantil se destacan los estudios realizados por Shaffer y Kipp, Flavell que retoman los planteamientos de Piaget, involucrando los procesos cognitivos del niño en diversas etapas, específicamente “las operaciones concretas” donde los niños empiezan a tener un pensamiento lógico implementado en situaciones reales; y retoman los planteamientos de Vygotsky, involucrando aspectos socioculturales que influyen en el comportamiento del niño.

La Ornitología en Cali encuentra gran acogida debido al gran número de especies que se encuentran en la zona rural de la ciudad, esto permite tanto el estudio y reconocimiento de las especies como el planteamiento del aviturismo que en últimas tiene como objetivo la preservación natural. En relación a esto, se hace

necesaria una matriz para determinar cuáles son las más representativas para mostrar en este proyecto y exponer las características de las mismas.

4.2. MARCO TEÓRICO

4.2.1. El Diseño Gráfico, Importancia en la sociedad. En cuanto a la determinación del Diseño y la importancia de tener en cuenta las diferentes variables determinadas en él, se retoma el libro **“Diseño Gráfico para la gente” de Jorge Frascara**, donde se determina la importancia de asumir al público como el rol principal de cualquier diseño, alrededor del cual se toman diversas decisiones encaminadas a afectar su comportamiento.

Se define al Diseño por Frascara como “una disciplina dedicada a la producción de comunicaciones visuales dirigidas a afectar el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de la gente”⁷.

Es importante problematizar el aspecto visual de las comunicaciones, pero contextualizado dentro del aspecto operativo: en otras palabras, subordinar lo que el diseño debe ser a lo que debe hacer.

De esta manera, el componente principal de cualquier Diseño es la gente, más allá de implicaciones estéticas, se debe privilegiar la funcionalidad del mensaje en cuanto a impacto sobre una realidad específica y transformación de la misma.

Este aspecto de relación con el público objetivo, permite acercar el producto final a realidades específicas, no se trata de diseñar sobre concepciones estéticas sino siguiendo unos patrones determinados en este caso por los niños de quinto de primaria del Colegio con el cual se va trabajar.

4.2.2. Configuración del mensaje, elementos de Diseño Gráfico. Con respecto al mensaje específico que se desea comunicar, es importante determinar qué se considera lenguaje visual y cuáles son las determinantes importantes en él,

⁷ FRASCARA, Jorge. “Diseño gráfico para la gente, Comunicaciones de masa y cambio social”. Ediciones Infinito. Buenos Aires 2000.

para esto el libro **“Diseño y comunicación visual” de Bruno Munari**, pauta los comienzos de la investigación, proponiendo que la comunicación es prácticamente todo lo que ven nuestros ojos, desde una planta, hasta las nubes que se mueven en el cielo. Cada una de estas imágenes tiene un valor distinto, según el contexto en el que están insertadas.

En la comunicación visual un emisor emite mensajes y un receptor los recibe, pero hay que tener en cuenta que el receptor se encuentra en un ambiente lleno de interferencias, que pueden alterar o incluso anular el mensaje.

Si por el contrario el mensaje llega de manera correcta al receptor, este se va encontrar con otros obstáculos. Cada receptor tiene lo que puede llamarse filtros a través de los cuales pasa el mensaje para que sea recibido. Estos filtros son: Sensoriales, operativos o dependiente de las características constitucionales del receptor, y cultural⁸

Así, existen distintos tipos de códigos que se articulan en una comunicación visual: el código morfológico consiste en el estudio de la forma; el *código cromático* consiste en el estudio del color y sus diversas implicaciones tanto psicológicas como sociales; el código tipográfico consiste en el estudio de las familias tipográficas, variables visuales y funciones signo de la letra, y finalmente, el *código iconográfico* o fotográfico, consiste en el estudio de las fotografías y representaciones gráficas de un objeto.

Por otro lado, el libro **“Fundamentos del Diseño” de Wucius Wong**, plantea que todo Diseño, incluso el más novedoso, sigue modelos, códigos, formas y géneros ya existentes. Estos modelos constituyen toda la red de nuestro lenguaje visual, el cual está en continua evolución y expansión.

Un buen Diseño es la mejor expresión visual de la esencia de algo, ya sea un mensaje o un producto. Para hacerlo fiel y eficazmente, el diseñador debe buscar la mejor forma posible para que este algo sea conformado, fabricado, distribuido, usado y relacionado con su ambiente. Su creación no deber ser solo estética si no también funcional⁹

⁸ MUNARI, Bruno. “Diseño y comunicación visual”. Octava edición. Editorial GG, Barcelona 1985. 82-84 p.

⁹ WONG, Wucius. “Fundamentos del diseño”. Editorial GG. España 2002.

Con miras a la determinación de las variantes gráficas pertinentes para la elaboración del catálogo ilustrado, se retoma el libro **“Sintaxis de la imagen” de D.A. Dondis**, quien propone una serie de elementos a tener en cuenta para la configuración del lenguaje visual, entre esos elementos destacan las técnicas visuales, que están destinadas a determinar la forma sintagmática del mensaje.

En la confección de mensajes visuales, el significado no estriba sólo en los efectos acumulativos de la disposición de los elementos básicos sino también en el mecanismo perceptivo que comparte universalmente el organismo humano. Por decirlo con palabras más sencillas: creamos un diseño a partir de muchos colores, contornos, texturas, tonos y proporciones relativas, interrelacionamos activamente esos elementos; y pretendemos un significado¹⁰

“Las técnicas visuales ofrecen al diseñador una amplia paleta de medios para la expresión visual de contenido. Existen en forma de dipolos sobre un espectro continuo, o como aproximaciones contrarias y disímiles al significado”¹¹.

En cuanto a forma semántica del mensaje construido, se relaciona el artículo **“Retórica de la imagen” de Roland Barthes**, quién propone una manera de análisis de las imágenes donde se pueda especificar sus significados, planteando tres mensajes de la imagen: el mensaje lingüístico, el mensaje denotado y el mensaje connotado. Y finalmente presenta unas figuras retóricas para representar semánticamente el lenguaje visual.

El mensaje lingüístico, ayuda a identificar pura y simplemente los elementos de la escena y la escena misma y tiene dos funciones: denominativa y relevo.

El mensaje denotado constituye un mensaje privativo. Constituido por lo que queda en la imagen cuando se borran (mentalmente) los signos de connotación. Y en el mensaje connotado los signos provienen de un código cultural. El número de lecturas de una misma lexia varía según los individuos¹²

¹⁰ DONDIS, D.A. “La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual”. Editorial Gustavo Gili S.A. 2011. 33, 34 p.

¹¹ DONDIS, D.A. “La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual”. Editorial Gustavo Gili S.A. 2011. 129 p.

¹² BARTHES, Roland. “Retórica de la imagen”. Paidós, Barcelona, 1995.

4.2.3. La ilustración. El Diseño Gráfico y la Ilustración son dos saberes independientes que en la actualidad tienen lazos muy estrechos y tradicionales que se remontan a siglos en el pasado.

Para la determinación de la Ilustración se retoma el libro **“Guía completa de Ilustración y Diseño” de Terence Dalley**, donde se plantea que la ilustración históricamente ha servido como complemento narrativo en manuscritos y libros desde los documentos ilustrados antiguos que se conocen (El libro egipcio de los muertos y el papyrus Ramessum).

Se retoma a Jeanette Collins, quien plantea que “la ilustración, a diferencia de la pintura, siempre debe realizar una función concreta: siempre debe tener una razón para existir”, desde esa perspectiva resulta un elemento contundente para la realización del proyecto que busca impulsar el reconcomiendo de aves más representativas localmente, no se trata sólo de dibujar aves sino que el mensaje específico que se desea comunicar es de gran valor ambiental y social.

Se contextualiza que el objetivo de todo arte visual es la producción de imágenes, cuando esas imágenes se emplean para comunicar una información concreta, el arte suele llamarse ilustración. Sin embargo la ilustración se basa en las técnicas artísticas tradicionales, donde el arte medieval de la iluminación de manuscritos fue el inmediato precursor de la ilustración de libros impresos.

Se determina uno de los principales campos de la ilustración, el dibujo analítico y descriptivo especialmente en la ciencia, la topografía, la medicina y la arquitectura. “Los artistas griegos y romanos comprendían la importancia de la ilustración técnica, y también ellos tenían una cierta idea de la perspectiva. Sin embargo, fue en el renacimiento cuando se descubrió el secreto de representar correctamente la perspectiva”¹³.

Actualmente, el ilustrador técnico debe tener las mismas habilidades que los romanos y griegos: “capacidad de observar y de transformar lo que se ve en una acertada representación bidimensional de un objeto tridimensional”¹⁴.

¹³ DALLEY, Terence. “Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales”. Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992. 10p.

¹⁴ *Íbid.*, p. 10.

4.2.3.1 Antecedentes históricos de la ilustración de libros. “A pesar de que en la edad antigua la ilustración ya era un arte conocido por los egipcios, los cuales basaban su escritura en un tipo de ilustración y contaban con documentos ilustrados sobre papiro como el Libro de los Muertos (siglo XV a.C.)”¹⁵. Aún no aparecían los libros ilustrados. Fue la aparición del pergamino lo que favoreció la ilustración de libros.

Históricamente, el arte medieval de la iluminación da paso a la producción de libros ilustrados, que generalmente estaban asociados a temas religiosos y tendían a realizarse en monasterios. Estos libros eran Salterios y Libros de Horas que se configuraban con una pintura miniatura habitualmente sobre papel avitelado, empleando colores brillantes de temple, además de oro. “Se determina que entre los ejemplares más destacados de esta época se encuentra *Les Très riches heures del Duque de Berry*”¹⁶.

Figura 1. Página en el calendario de les Très Riches Heures que muestra al duque de Berry



Fuente: Très Riches Heures du duc de Berry [en línea]. Chantilly, Paris: Wikipedia, 2001 [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Les_Tr%C3%AAs_Riches_Heures_du_duc_de_Berry_Janvier.jpg

¹⁵ Libros ilustrados, Antecedentes Históricos [en línea]. Revista de Artes Virtual [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:

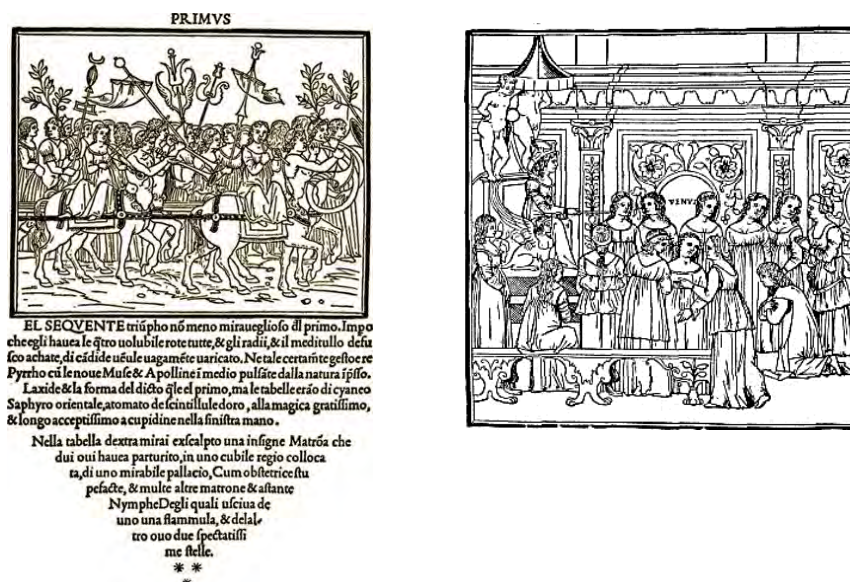
<http://www.revistadeartes.com.ar/revistadeartes%207/ellibroilustrado.html>

¹⁶ DALLEY, Terence. “Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales”. Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992. 10p.

A partir de los libros del siglo XV, la ilustración y el texto se grababan a mano en el mismo bloque de madera. La ilustración impresa más antigua que se conserva es la portada en Xilografía de la Sutra del Diamante. China, año 868. Fue la invención de la imprenta con tipos móviles, a finales del siglo XV, lo que amplió las posibilidades de la ilustración de textos y de la reproducción de estas ilustraciones.

A finales del siglo XV y principios del siglo XVI se hicieron famosos algunos libros por la calidad de sus grabados, como lo son la Crónica Universal, impresa por Anton Koberger o la *Hyperotomachia Poliphili* impresa por Aldo Manuzio. “Estos grabados estaban realizados sobre madera junto al grabado popular de baja calidad”¹⁷.

Figura 2. Página del *Hypnerotomachia Poliphili* de Francesco Colonna, edición impresa por Aldo Manucio (Venecia, 1499)



Fuente: Manutius [en línea]. Wikipedia, 2005 [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Manutius.jpg>

Durante los siglos XVI y XVII, el arte de la ilustración de libros se movió en varias direcciones, en distintas partes de Europa. Quizá el ilustrador que más influencia

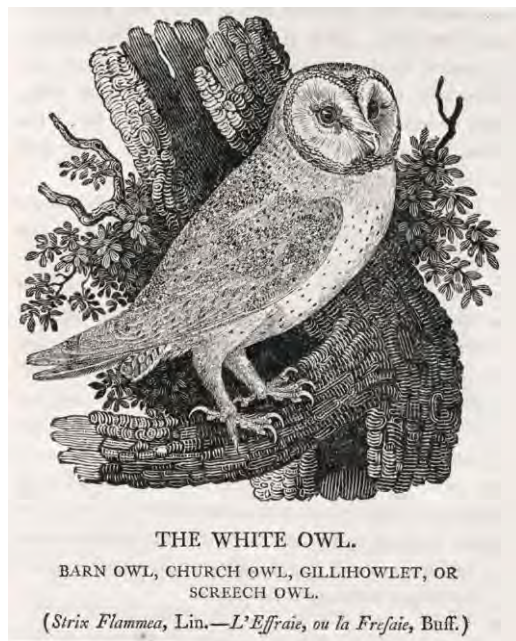
¹⁷ Libros ilustrados, Antecedentes Históricos [en línea]. Revista de Artes Virtual [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.revistadeartes.com.ar/revistadeartes%207/ellibroilustrado.html>

tuvo durante este período fue el francés Geoffroy Tory, que trabajó con los elementos de la página (ilustración, texto y márgenes) para crear un todo estético. Al mismo tiempo, en Japón, la escuela Ukiyo-e desarrolló la técnica de la xilografía en color.

La ornamentación recargada que predominó durante el siglo XVII decayó durante el siglo XVIII dejando paso a un toque más ligero. Este puede observarse en las obras de los franceses Francois Boucher y Jean Baptiste Oudry.

En el siglo XVIII, el ilustrador y grabador inglés Thomas Bewick desarrolló una técnica para grabar el extremo de la madera y los resultados fueron bastantes duraderos y detallados para rivalizar con los grabados que entonces predominaban en la ilustración de libros. Bewick además publicó obras como *Selected fables*, *Quadrupeds* y *British Birds*, en las cuales reflejaba aspectos tanto de las personas como de los animales.

Figura 3. Lechuza, de Thomas Bewick, A History of British Birds, 1809



Fuente: Barn owl [en línea]. Kansas: The Grandeur Of Life [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
http://www.lindahall.org/events_exhib/exhibit/exhibits/darwin/15_bewick.shtml

Las influencias más notables en cuanto al estilo de la ilustración y los motivos que se utilizaban eran provenientes de Francia, por esto y en coincidencia con el arte Rococó la ilustración en libros adquiere un aspecto elegante y frívolo, que no se limita a narrar la escena plasmada en el texto, sino que decora todo el libro con cabeceras, orlas, iniciales. Entre los grandes ilustradores de esa época se encuentran los pintores Fragonard, Boucher, Choffard y Moreau.

“A mediados de siglo XVIII, el cambio de estilo artístico se refleja también en la ilustración del libro, que abandona las elegantes y alegres líneas del Rococó para pasar a la regularidad absoluta y la simplicidad lineal, evocadora de la antigüedad, característica del arte neoclásico”¹⁸.

En 1796 se produjo un gran avance técnico cuando el alemán Alois Senefelder inventó la litografía. La cual se basa en el principio de que el agua y el aceite no se mezclan y fue el primer método de impresión a partir de una superficie plana. Hasta entonces, toda impresión debía hacerse a partir de una superficie en relieve. Uno de los primeros libros importantes que se ilustró con litografías fue la edición del *Fausto* ilustrada por Delacroix, que apareció en 1828.

El siglo XIX heredó del anterior alguno de sus grabadores y fue cuando empezó verdaderamente la influencia de Bewick. También apareció el Romanticismo, período que favoreció la ilustración del libro, que estaba basada en motivos medievales, ruinas antiguas y aspectos regionalistas.

Entre los grabadores más conocidos están Daumier, Raffet, Gigoux y sobre todo Gustave Doré. Entre las obras más destacadas de Doré se encuentran las ilustraciones para *El Quijote*, *La Divina Comedia* y *La Biblia*.

¹⁸ Libros ilustrados, Antecedentes Históricos [en línea]. Revista de Artes Virtual [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.revistadeartes.com.ar/revistadeartes%207/ellibroilustrado.html>

Figura 4. Ilustración para la Divina Comedia por Gustave Doré



Fuente: Ilustración para La Divina Comedia [en línea]. Wikipedia [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Gustave_Dor%C3%A9#mediaviewer/Archivo:Gustave_Dore_Inferno34.jpg

Con la aparición del Romanticismo baja la producción del libro de alta calidad pero los avances técnicos aumentan la difusión de la lectura en sectores amplios de la población. Debido a lo anterior, la ilustración se mantiene en todas las obras de gran difusión destinadas a un público amplio -novelas, folletines, etc.- y le presta un apoyo considerable al recién aparecido libro infantil.

En el aspecto técnico, el siglo XIX fue testigo de muchos adelantos, no sólo en la maquinaria y procesos de impresión. Sino también en la gama de colores a disposición del artista y el ilustrador. La aparición de la corriente del libro para bibliófilos, dio lugar a figuras tan interesantes como William Morris, quien trabajó con los prerrafaelistas en la concepción de una estética que influiría decisivamente en la aparición del Art Nouveau. Por otra parte, La revolución industrial permitió el desarrollo de tintes y pigmentos más sofisticados, que añadieron nuevos colores al espectro.

Otro adelanto importante fue el desarrollo de la reproducción de semitonos, que hizo posible el reproducir adecuadamente obras a todo color. Superponiendo

diferentes tintas. Dos ilustradores que hicieron buen uso de esta técnica fueron Arthur Rackham y Edmund Dulac, que trabajaban principalmente con la acuarela. La primera mitad del siglo XX, el concepto de ilustración estuvo muy influido por las corrientes decimonónicas, que luego empezarían a expandirse a las nuevas corrientes de la ilustración. El libro ilustrado respondía a sectores como: Libro de divulgación científica o libro técnico, Libro recreativo, Libro infantil, Libro de textos y Libro cuyo contenido fundamental y razón de ser era la ilustración: catálogos de exposiciones, obras de fotógrafos célebres, etc.

Por otro lado, desde finales del siglo XX las tecnologías de la imagen han conocido una transformación debido a los debates fotográficos de finales de la década de 1920 y principios de 1930 y otros sucesos determinantes. Esto dio a lugar la implementación de formato Postscript como base de sistema de Autoedición, que traslada y traduce los píxeles y vectores en puntos de impresión. Así nace la ilustración digital, de tal manera que a partir del desarrollo de software especializado en esto, la autoedición se convierte en el eje fundamental de toda la industria editorial que desarrolla sus contenidos digitalmente.

“A principio del siglo XXI la imagen digital se encuentra en un estado de fluidez. Se fortalece como vanguardia del Diseño Gráfico y para esto exige nuevas e innovadoras formas de conceptualizar y mostrar ideas, estados de ánimo y movimientos artísticos”¹⁹.

En una sociedad tan marcada por los mensajes audiovisuales, el papel de la ilustración del libro es de vital importancia y utilidad, por una parte es difusor de ideas; por otra, sirve para atraer la atención de los lectores al contenido.

4.2.3.2 Tipos de ilustración. Para la determinación de los tipos de la ilustración se retoma el libro, **Biblioteca de Diseño Gráfico, Ilustración 2**, y el libro **Como encargar ilustraciones**, donde se plantea que dentro de los tipos de la ilustración se encuentran:

- **La ilustración editorial:** Utilizada en aplicaciones como periódicos, revistas y páginas web, donde se acompaña al texto con una imagen explicativa, reiterativa

¹⁹ ZEEGEN, Lawrence. “Digital Illustration, a master class in creative image-making”. Rotovisión. 2005. 14p.

o decorativa. Esta ilustración generalmente se diferencia de la ilustración publicitaria en que la imagen no está para vender o promocionar un producto sino para reforzar el texto. Hay desde luego, campos en que esta distinción no se aplica –cubiertas populares de gran tirada, por ejemplo–, pero, en general, la ilustración editorial tiende a estar relacionada con ideas y con servir o comunicar conceptos al lector. Es un campo en el que se han producido algunos de los trabajos de ilustración más innovadores y experimentales.

Revistas: Las especificaciones de revista van desde encargos para pintar el retrato de un conocido novelista o ilustrar cómo ha sido debilitada la economía del país por el exceso de importaciones hasta la decoración de recetas. Los tiempos de entrega para estos trabajos son cortos y actúan como foro después de su ejecución, puesto que los ilustradores pueden estar al día respecto a sus colegas: ver qué tipo de obra se está utilizando e inspirarse en lo mejor de ella.

Periódicos: Tiene una historia importante, especialmente en el campo del dibujo humorístico que acompaña al editorial. Los dibujantes humorísticos e ilustradores de comentarios, en los periódicos y en algunas revistas, pueden trabajar en la oficina del periódico o bien enviar lotes de viñetas al director artístico o al editor. Estas ilustraciones son idea del ilustrador y requieren un trabajo ágil y una mirada aguda.

Libros: Las cubiertas y sobrecubiertas de los libros acogen excelentes ilustraciones, siendo la ilustración un campo apasionante y retador para un ilustrador, puesto que se debe componer una ilustración que no sólo sea coherente con el tema del libro y evocadora del mismo, sino también que presente una adecuada integración con el texto básico que indica el título y el autor. Siendo a veces más importante la construcción de las imágenes que aparecen en la cubierta del libro. Se debe tener pleno conocimiento del tema para realizar éste tipo de ilustraciones. Estos trabajos pueden encargarse con mucha anterioridad.

Libros Infantiles: Para realizar ilustraciones en este campo, los ilustradores deben graduar su trabajo al nivel adecuado, dibujando o pintando de forma que interese a los niños. “Estas ilustraciones plantean problemas específicos y se dirigen a grupos de edades concretos”²⁰.

²⁰ COYLER, Martín. Cómo encargar ilustraciones. Gustavo Gili. Barcelona. 1994

Ilustración narrativa: Se habla de ilustración narrativa cuando esta forma parte indispensable de la narración, aquí a veces las palabras juegan un papel secundario. En este campo predomina la producción de libros infantiles aunque también hay lugar para la realización de producciones dirigidas a un público adulto por medio del humor y el entretenimiento.

• **La ilustración informativa:** Está relacionada con la conformación de estadísticas, señales de tránsito, gráficas y diagramas. Cubre una gran variedad de estilos. Se utiliza la ilustración como un gran medio instructivo.²¹ También, abarca mucho otros temas: El dibujo técnico, incluye la representación de objetos como barcos o edificios; La ilustración botánica o de historia natural, cubre detalladas ejecuciones de plantas y de la vida natural. En estos trabajos los ilustradores tienen que ser a la vez ilustradores y artistas. Estas ilustraciones requieren mucho tiempo de producción y el ilustrador debe estar técnicamente capacitado para ejecutarlas.

Ilustración técnica: Es el método de mostrar información de naturaleza tridimensional en un medio plano, bidimensional. Debido a la gran demanda de la tecnología a lo largo de los siglos, la ilustración se ha convertido en una herramienta para precisar un estudio de elementos industriales y tecnológicos que permitan a los usuarios comprender sus componentes y su funcionamiento. Para su correcta realización el ilustrador debe conocer²²

“- Perspectiva: Instrumento para la generación del espacio. Implica la instauración de patrones de equivalencia y de métricas abstractas. Se caracteriza por ubicar la subjetividad del observador”²³.

“- Geometría descriptiva: Instrumento de precisión del espacio donde se anula la subjetividad del observador. Su origen se remonta a la época de la revolución industrial en donde era necesario demostrar el funcionamiento de la maquinaria y de sus procesos”²⁴.

²¹ ANDRADE ALBORES, Julieta. “Manual de técnicas de ilustración e aerografía”. Universidad popular Autónoma del Estado de Puebla. 1996.

²² DALLEY, Terence. “Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales”. Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992. 10p.

²³ DOBERTI, Roberto. El dibujo sistemático: acción, teoría y sentido.

²⁴ Ibíd.

Dichas ilustraciones se usan para complementar el texto de una forma literal pero esclarecedora, y los ilustradores tienen que saber equilibrar el grado de detalle y de información con la legibilidad y la utilidad.

Ilustración arquitectónica: Se requiere una gran cantidad de conocimientos especializados como en la mayoría de las áreas de la ilustración técnica. En esta área se incluyen las reconstrucciones de ciudades, edificios, casas, etc. Está relacionada con la presentación de planos que se encuentran asociados a construcciones. Aquí se asocian conocimientos especializados de perspectiva y dibujo técnico²⁵

Hay dos tipos de ilustraciones arquitectónicas. En primer lugar están las que han sido encargadas por los propios arquitectos, que en general son dibujos en blanco y negro, muy ajustados a las intenciones del arquitecto y tienen el mínimo de detalles exteriores. En segundo lugar, están los dibujos encargados para un uso general, que son invariablemente en color e incluyen gente, animales y árboles²⁶

“Mapas y diagramas: Son indispensables conocimientos cartográficos, y tratan temáticas altamente especializadas que requieren un experto. Aquí, la capacidad de conceptualizar un enfoque que de vida a frías estadísticas es esencial para un buen ilustrador informativo”²⁷.

Ilustración científica: Este tipo de ilustración permite esclarecer de modo explícito y realista, descripciones anatómicas o procesos de la vida natural o humana. Una característica particular de la ilustración científica es que está basada en el tratamiento de la imagen, y como requisito se debe tener un amplio conocimiento sobre la perspectiva y el dibujo estructural, además de aptitudes espaciales. Dentro de esta se encuentran²⁸

Ilustración médica: Es un campo especializado, que requiere una ardua preparación y adiestramiento científico. Pero el adiestramiento científico es sólo un paso para ser ilustrador médico; un uso imaginativo de estas capacidades técnicas es importante.

²⁵ DOBERTI, Roberto. El dibujo sistemático: acción, teoría y sentido. .

²⁶ COYLER, Martín. Cómo encargar ilustraciones. Gustavo Gili. Barcelona. 1994, p. 86.

²⁷ Ibíd., p. 88.

²⁸ “Biblioteca de diseño gráfico, ilustración 2”. ed. Barcelona: Naves internacional de ediciones S.A. México. 1994.

Ilustración botánica o de historia natural: Es utilizada tanto en enciclopedias como libros de texto para niños como en tratados científicos. La investigación juega un papel importante en la estructuración de esta ilustración. Los ilustradores necesitan también comprender el diseño y la tipografía porque, al igual que en los dibujos técnicos o mapas, las ilustraciones de historia natural a menudo requieren anotaciones detalladas o leyendas.

- **La ilustración publicitaria:** La publicidad puede contemplarse como una respuesta a la expansión de la industria y el comercio, así elementos como el cartel han tenido un gran impacto visual y un alto potencial comunicativo donde la ilustración juega un papel fundamental en relación a pequeños textos que persuaden efectivamente al público objetivo²⁹

Las ilustraciones en este campo deben ser por supuesto apropiadas, pero también rápidas de leer y apreciar. Este es un campo en el que la ilustración puede tener un gran impacto y el público para estos muestrarios de ilustración es inmenso.

Publicidad: En esta área, los ilustradores no tienen mucho margen para introducir sus propias ideas. Más aún, no es extraño para los agentes artísticos recibir bocetos para anuncios que siguen fielmente los estilos que los ilustradores deben representar. Todo lo que los ilustradores tienen que hacer es copiar los bocetos en su propia e inimitable forma y entregar el trabajo³⁰

Packaging: La ilustración es un vehículo ideal para transmitir el tono que va a diferenciar un producto de sus competidores. También es una manera de idealizar un producto sin transmitir falsedades y sin el alienante hiperrealismo de las fotografías. Un sentido del estilo del ilustrador puede resaltar altamente un producto. La ilustración puede combinar elementos de forma que parezca muy natural, también facilita el uso del color por parte del diseñador.

Moda: Aquí, se usa la ilustración en dos formas. La primera es cuando se dibujan las prendas o accesorios con fines publicitarios, se usan los croquis porque la línea de los vestidos es adecuada para dibujarse, además los dibujos se pueden utilizar para contrastar con las fotografías. El segundo uso de la ilustración es cuando el estilo o un ilustrador determinado encajan en la imagen que el diseñador quiere

²⁹ DALLEY, Terence. "Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales". Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992. 13p.

³⁰ COYLER, Martín. Cómo encargar ilustraciones. Gustavo Gili. Barcelona. 1994. 99p.

transmitir. Un ejemplo del éxito de éste tipo de ilustraciones es en las camisetas, que responden a las exigencias del mercado³¹

Memorias y folletos de la empresa: La ilustración se usa a menudo para explicar las operaciones de la empresa a sus accionistas, dándoles una visión de cómo está constituida la misma. Se presenta esta información de forma atractiva, fácil de leer, reuniendo una gran variedad de símbolos visuales para crear un mensaje coherente e impresionante. La ilustración de folletos se usa más a menudo de forma decorativa, es decir en las esquinas con elementos ornamentales no como componente principal. Esto para llamar la atención sobre información más destacada y lograr vender algo al consumidor.

Carteles y calendarios: Los carteles son una forma de arte en la que la ilustración se ha usado audaz y llamativamente, a veces se utiliza para vender otras veces sólo con una concepción estética. Aquí es importante tener en cuenta la disposición del texto en relación con la ilustración, respecto a la intencionalidad del mismo, sea informativo o persuasivo. Las ilustraciones en los calendarios suelen tener una idea definida de su público potencial, puesto que se tiene un tema que asocia un estilo gráfico pertinente. Aquí, un reto es seguir una coherencia gráfica a través de 12 ilustraciones diferentes.

La industria discográfica: La proliferación de los formatos para la música grabada exige a los directores artísticos que encarguen cubiertas que requieren tres versiones de arte final o al menos una ilustración que pueda ser encuadrada convencionalmente de tres formas diferentes: El formato LP, el formato cassette, y el compacto. En este campo la ilustración es la forma ideal de presentar una nueva versión o de destacar una grabación moderna. El estilo gráfico está influenciado por la vanguardia artística. “Aquí, el principal esfuerzo del director artístico se dirige a encontrar ilustradores que simpatizan con el estilo de música a ilustrar y cuyo estilo, parezca de alguna manera, corresponderle”³².

- **La ilustración de imagen en movimiento**

Televisión, cine y vídeo: La ilustración juega un papel importante en la configuración de animaciones y producciones de imagen en movimiento, se precisa el trabajo indispensable de ilustradores y animadores, puesto que deben trabajar en

³¹ COYLER, Martín. Cómo encargar ilustraciones. Gustavo Gili. Barcelona. 1994. 106-107p.

³² *Ibíd.*, p. 112.

estrecha colaboración para poder completar una película estilísticamente coherente. También, a los ilustradores se les encarga a menudo que desarrollen en viñetas los conceptos e ideas para anuncios que serían finalmente filmados con personas reales (Storyboards). Esto se realiza para vender la idea al cliente y aquí el estilo gráfico suele variar³³

4.2.3.3 Técnicas de ilustración. Para la determinación de las técnicas se retomó nuevamente el libro **“Guía completa de Ilustración y Diseño” de Terence Dalley.**

-Técnicas Secas

.Carbón: Los ejemplos más antiguos de la utilización de esta técnica pueden encontrarse en decoraciones prehistóricas de algunas cuevas en España y Francia. A lo largo de la historia el uso de esta técnica se convirtió en básica para el artista, por esto su uso se describe en todos los manuales de dibujo.

“Es adecuado para dibujos de línea y tono, también para trabajar en gran escala. Tiene muchas características en común con las tizas y los pasteles, se pueden cubrir amplias zonas aplicando el carbón y luego extendiéndolo con un difumino o la mano”³⁴. Existen diferentes tipos de carbón, que vienen en diferentes presentaciones y se utilizan dependiendo del acabado que se desee.

Carboncillo, es la forma más corriente de carbón y puede encontrarse en diferentes tamaños y grosores.

Carbón comprimido, se hace con carbón pulverizado, que se comprime en barras con un agente aglutinante. Estas barras son más difíciles de romper que el carboncillo pero dejan marcas más difíciles de borrar.

Lápices de carbón, son barras de carbón comprimido, recubiertas con madera o papel para formar un lápiz. Son más limpios y fáciles de usar que las barras, sin

³³ COYLER, Martín. Cómo encargar ilustraciones. Gustavo Gili. Barcelona. 1994. 118-121p.

³⁴ DALLEY, Terence. “Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales”. Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992. 21p.

embargo al tener solo una punta no se pueden hacer trazos gruesos dibujando de lado.

.Tizas, Pasteles, Crayones: Esta técnica da gran resultado cuando no se le trabaja en exceso, el mejor modo de variar colores y tonos es aplicar trazos o zonas de color, unas junto a las otras. Así, se va elaborando de manera gradual el efecto deseado. Es conveniente aplicar los primeros trazos con cuidado, pero con firmeza: demasiada presión al principio puede sobrecargar el grano del papel.

Es importante tener en cuenta la terminología entre estas técnicas, ya que entre algunas se puede confundir el significado. Por tal razón se debe hacer una distinción entre sus características.

Tizas naturales, son sustancias minerales cortadas en la forma deseada y utilizadas para dibujar.

Las tres tizas naturales más corrientes eran la roja (variedad de Óxido de hierro), la negra (pizarra carbonífera) y la blanca (yeso). Estas fueron el material de dibujo más típico hasta el siglo XVIII cuando empezaron a escasear las tizas de calidad.

Tizas fabricadas y pasteles, se hacen con pigmentos secos, pulverizados y mezclados en una pasta con un medio aglutinante soluble en agua.

El término pastel se reserva a la variedad de tizas fabricadas más blanca, polvorienta y a la manera de usarla. Así, las tizas fabricadas duras se utilizan para detallar dibujos pequeños a escala y las más blancas permiten un tratamiento más amplio y un mayor tamaño de la obra, que generalmente se trabaja sobre un soporte granulado. Además al finalizar el dibujo se debe fijar si se quiere que sea permanente.

Existen diferentes presentaciones de pastel: las barras de pastel, se clasifican en blandas, medias y duras según la cantidad de aglutinante; los lápices de pastel, son muy recomendables y resistentes; y los pasteles y crayones al óleo, los primeros se pueden mezclar directamente sobre la superficie, no necesitan fijarse y no son alterados por la luz y los segundos son similares pero suelen tener consistencia más firme.

“Los crayones, son una subcategoría, los pigmentos en polvo se mezclan con un medio que contiene un aglutinante graso”³⁵.

Estos son resistentes al agua y a la luz, pueden emplearse para dibujar sobre papel, cartón, madera o tela y no necesitan fijarse.

En el siglo XIX el uso de esta técnica estaba bastante extendido, estos se prestaban fácilmente al dibujo de líneas ya que producían trazos ricos y suaves y no tiznaban.

.Punta de metal: Esta técnica se realiza con una punta metálica, sobre una base preparada. Tienen un carácter fino y un tratamiento lineal, con pocos sombreados que se obtienen cruzando líneas. Esta técnica resulta más adecuada para dibujos a pequeña escala.

Aquí la calidad del trazo depende de la base y del metal empleado. Algunos metales experimentan cambio de color, haciéndose más claros o más oscuros cuando se exponen al aire u otros factores naturales. Por ejemplo, los trazos hechos en punta de plata se vuelven más marrones y claros, los de punta de cobre pueden volverse amarillos y los de plomo siguen siendo grises.

.Lápiz: Esta técnica puede emplearse en una gama muy variada de superficies que incluye todos los tipos de papel, aunque en papeles con grano el acabado es más óptimo.

Las líneas trazadas con esta técnica pueden variar en longitud y espesor, se pueden trazar unas junto a otras, fundiéndolas para producir un tono, o superponerlas con numerosas técnicas de sombreados.

Lápices de dibujo, existe una gama muy amplia, las minas están reforzadas para evitar la ruptura y encerradas en madera. Se dividen en duros que son los H y blandos que son los B.

³⁵ DALLEY, Terence. “Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales”. Tursen. Hermann Blume Ediciones. 1992.

Lápices de colores, existen tres tipos principales: Los que tienen minas gruesas, relativamente blandas, resisten a la luz y el agua y se fabrican en una amplia gama de colores; La variedad Veri-thin, tiene una mina delgada que no se desmenuza y suele ser útil para dibujos muy detallados, también resisten al agua, pero la gama de colores es muy limitada; y los lápices de colores con minas solubles en agua, que se pueden usar con agua para producir lavados de color.

Pueden utilizarse en capas unas encima de otras, adicionando varios colores a la vez, dada la poca cantidad de color se logran efectos muy interesantes, sobre todo en el manejo de luces y sombras.

“Marcadores y plumones: Se le conoce como medio Semiseco, porque son húmedos aunque no requieran agua para mezclarse. Se considera que es una buena técnica para presentar bocetos, se pueden utilizar solos o combinados con otros materiales”³⁶.

-Técnicas Húmedas:

.Acuarela: Como su nombre lo indica es un material soluble en agua, una de las características principales es la transparencia.

Para la aplicación de esta técnica se requiere de pinceles redondos y muy suaves que permitan enormes barridos porque la acuarela por microsegundos queda en la superficie y esto permite extenderse fácilmente. El soporte más adecuado para su aplicación es el poroso.

.Colorantes vegetales: Fueron utilizados como un sustituto de la acuarela, ya que estas eran muy costosas, sin embargo nunca dieron la calidad suficiente. Su principal función es para comidas y repostería, es característico porque cae de manera rápida al sustrato y una vez cae ya no se puede difuminar.

.Gouache, Tempera o temple: Es una técnica que da un acabado similar al acrílico. Éste material se puede adherir a cualquier superficie de papel, sin

³⁶ ANDRADE ALBORES, Julieta. “Manual de técnicas de ilustración e aerografía”. Universidad popular Autónoma del Estado de Puebla. 1996.

embargo su uso no es muy recomendable puesto que con el tiempo se craquea y es fácil que se manche.

.Acrílico: Su desarrollo fue a partir de finales de los 40`s y principios de los 50`s. Esta técnica tiene un acabado plástico e impermeable. Los pinceles recomendados para esta técnica son los planos y duros. Esta técnica tiene un secado muy rápido, se puede utilizar como retardante en el secado la miel de abeja, que a su vez permite cierta fluidez.

Aunque todos los soportes pueden utilizarse es recomendable el uso de un soporte poroso para un anclaje más rápido. El acabado del acrílico es mate y los colores suelen cambiar al secarse.

.Plumilla de acero con tinta: En la técnica de la tinta es importante privilegiar la ventaja de la plumilla de acero, la cual permite generar diferentes grados de intensidad en los trazos con un solo instrumento, que no podría obtenerse por ejemplo con un rapidógrafo.

La plumilla de acero se creó en la revolución industrial, para hacer más barato el sistema de escritura, luego se generaron las Plumas Fuente que vinieron a sustituir este instrumento. Para los años 40 se inventaron los bolígrafos, pero estos eran muy caros por lo cual se seguía utilizando la plumilla de acero. En los 70 apareció el rapidógrafo que entro a sustituir al bolígrafo por su fácil aplicación. Para la aplicación de esta técnica es recomendable utilizar un sustrato rígido y de color para obtener mejores resultados³⁷

-Técnicas Mixtas:

.Lápiz de color con acuarela: Es una combinación altamente utilizada, debido a que la acuarela es muy transparente y necesita el retoque con otro medio para resaltar los detalles y marcar las sombras.

³⁷ ANDRADE ALBORES, Julieta. "Manual de técnicas de ilustración e aerografía". Universidad popular Autónoma del Estado de Puebla. 1996.

.Lápiz de color con anilina: En esta técnica la anilina se utiliza como medio tono, después se aplica el lápiz de color para pronunciar los detalles, los brillos y las sombras.

4.2.3.4 Generalidades de la ilustración científica en historia natural. A partir del libro **Biblioteca de diseño gráfico, Ilustración 2**, se plantea la importancia de que el ilustrador tenga clara la intencionalidad de la ilustración para definir el estilo de la misma.

El ilustrador de historia natural tiene que ser consciente de la función que cumple la imagen: ya sea para comunicar información, o adornar o embellecer el texto. No se trata simplemente de pintar flores, aves o animales. El mismo objeto puede aparecer en un libro infantil, un libro de texto o un documento científico: pero de la finalidad depende el tratamiento que se le dé³⁸

También se plantean las ramas de la ilustración en historia natural, “Tradicionalmente, la ilustración de historia natural se dividía en distintas categorías: botánica, zoológica, marina y ornitológica, y todavía hay demanda para este tipo de experiencia y para las técnicas tradicionales”³⁹.

Por otro lado, se determina que el conocimiento y la capacidad para investigar son requisitos fundamentales de la ilustración científica, al igual que la capacidad de seleccionar la información más importante y presentarla con claridad.

Y se determina que hay diversos tipos de ilustración en historia natural, cada uno con un conjunto distinto de dificultades. “Por ejemplo, las ilustraciones de hábitats, donde aparece la vida silvestre correspondiente, sirven para colaborar con el naturalista en el campo. Por lo general incluyen una media de veinte especies distintas, que normalmente no se ven nunca juntas el mismo tiempo.

“Cuando se ilustran libros infantiles, tanto reales como de ficción: se debe tener en cuenta la edad del lector en los libros de texto para niños; además, los niños con

³⁸ Biblioteca de diseño gráfico, ilustración 2. ed. Barcelona: Naves internacional de ediciones S.A. México. 1994.

³⁹ Ibíd.

dificultades de aprendizaje tienen distintas necesidades que los alumnos más intelectuales”⁴⁰.

Otro libro que se retoma para la determinación y características de la ilustración científica fue **“Dibujo científico, manual para Biólogos que no son dibujantes y dibujantes que no son biólogos” de Alfredo Elio Cocucci**, donde se plantea que el dibujo y la fotografía son dos recursos que se complementan pero no se excluyen. “El dibujo tiene ciertas posibilidades que escapan a la técnica fotográfica; por ejemplo, se pueden efectuar simplificaciones a fin de facilitar la comprensión. Asimismo, pueden resaltarse detalles que pasarían inadvertidos en una fotografía”⁴¹.

El dibujo científico está subordinado al propósito de mostrar algo con mayor claridad de lo que podría expresarse con palabras. Ramón y Cajal afirman que “por precisa y minuciosa que sea una descripción de los objetos observados, siempre resultará inferior en claridad a un buen grabado”.

Dicha subordinación exige fidelidad con la naturaleza, sin embargo ello no excluye simplificaciones o fraccionamientos que sirvan al propósito que se persigue. “Se hacen estilizaciones cuando se desea mostrar la relación de un determinado componente (elemento) respecto del todo; el fraccionamiento permite abarcar con más detalles una parte del todo”⁴².

Estas simplificaciones y fraccionamientos traen consigo unas categorías fundamentales de reproducción, Reproducción de dibujos en línea y Reproducción de dibujos de medios tonos.

La reproducción de dibujos en línea consiste en que todos los elementos gráficos empleados en la elaboración deben ser en blanco y negro sin posibilidad de empleo de medios tonos, así deben representarse por aglomeración de distintos elementos gráficos como puntos, líneas u otros; la reproducción de dibujos de medios tonos, ofrece en cambio una amplia gama de medios tonos entre el blanco y el negro.

⁴⁰ Ibíd.

⁴¹ COCUCCI, Alfredo Elio. “Dibujo científico, Manual para biólogos que no son dibujantes y dibujantes que no son biólogos”. Sociedad Argentina de botánica. Córdoba. 2000.

⁴² Ibíd.

“Otra característica de la ilustración científica es que “los diseños para fines científicos deben respetar una escala respecto al natural, ya sea aumentando, disminuyendo o conservando el tamaño natural”⁴³.

4.2.3.5 Antecedentes de la ilustración científica en contexto nacional. Algunos referentes nacionales en dibujo científico son:

.La expedición botánica. José Celestino Mutis vino a la Nueva Granada como médico el Virrey Pedro Messía de la Cerda. Desde su llegada se vio deslumbrado por la flora tropical y por ello propuso organizar una expedición para estudiarla. Recién llegado a Cartagena hizo una propuesta que fue rechazada, por lo cual se dedicó a otras actividades como la minería, la cátedra y el sacerdocio. Al cabo de los años el Virrey Caballero y Góngora lo animaron para que propusiese de nuevo la expedición, y es así como se aprueba e inicia en 1783⁴⁴

El ámbito de la expedición botánica y sus zonas de influencia pueden definirse así: Mutis entra a la nueva granada por Cartagena, desde ahí remonta el río Magdalena, estuvo en Mariquita y Honda y se estableció en Santafé. Luego reside en la provincia de Pamplona, específicamente en la Zona de Vetas en Santander, después estuvo en la real mina del Sapo en el Tolima y nuevamente se estableció en Mariquita. Las actividades de la expedición estuvieron centradas en Santafé y sus alrededores, la laguna de Pedro Palo, La mesa de Juan Díaz, Guaguas, Honda y los alrededores de Mariquita⁴⁵

Entre las expediciones reales, la de Nueva Granada fue la que más duró, pues mantuvo una actividad permanente por cerca de 30 años, además fue la expedición que contó con más dinero para desarrollar sus actividades; la única que tuvo una escuela propia de dibujo, donde se daba formación a los nuevos pintores, la que dispuso de más herbolarios, más oficiales de pluma, así mismo como la que menos resultados dio a conocer.

Esta expedición conserva un gran valor histórico y cultural, puesto que constituye un punto de partida para el desarrollo científico y fue básica para el desarrollo cultural de Colombia.

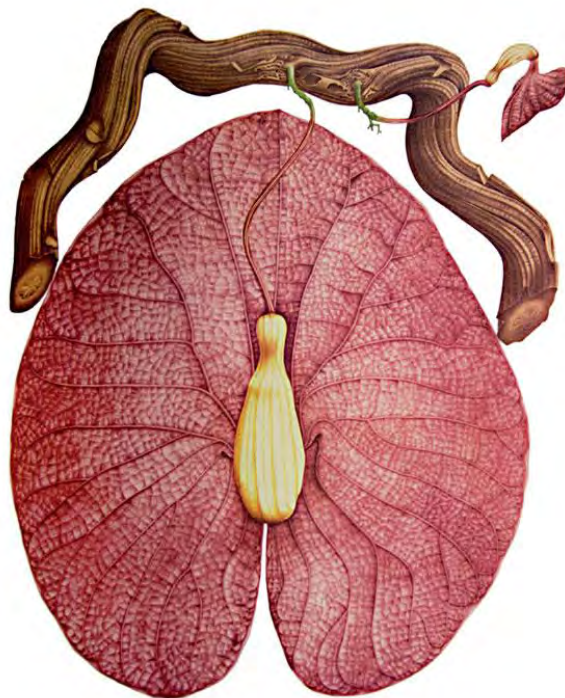
⁴³ Ibíd.

⁴⁴ DÍAS PIEDRAHITA, Santiago. “La expedición botánica”. Sociedad geográfica de Colombia. Academia de ciencias geográficas.

⁴⁵ Ibíd.

El procedimiento que se seguía para el desarrollo del análisis de las especies era: Se recolectaban las plantas, se prensaban y secaban para hacer el ejemplar del herbario. Una rama con flores y frutos se conservaba en agua para que un pintor hiciese el análisis anatómico; el mismo u otro pintor hacía el esquema de la planta y luego lo coloreaba con base en los apuntes tomados el material fresco. Primero se coloreaban las flores y luego una o dos hojas para asegurar la fidelidad de los colores.

Figura 5. Lámina de la Expedición Botánica, sin firma pero atribuida a Francisco Javier Matiz



Fuente: Aristolochia cordiflora [en línea]. Bogotá D.C.: Ciudad Viva, 2008 [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.ciudadviva.gov.co/septiembre08/magazine/1/>

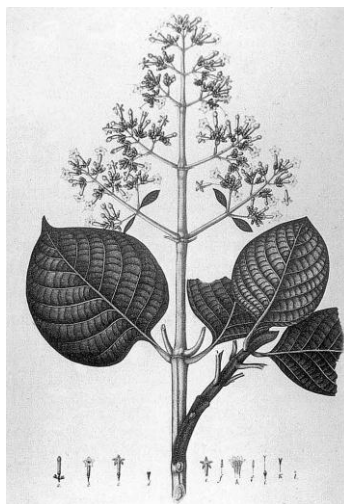
Cuando llegaba la planta en fresco, un dibujante asumía su diseño, generalmente Matiz, hacia la disección de las flores y las ilustraba. Se asignaban números para relacionar el ejemplar del herbario, la lámina y el dibujo anatómico de cada especie. Generalmente se hacían seis disecciones de flores para cada especie y

se le adjuntaban las características, a veces se añadía el nombre vulgar y la clase. Luego se hacía una descripción detallada en relación con las características de la planta, el tronco, las hojas, los frutos, condiciones de crecimiento, entre otros. Llevaban además la fecha y la localidad específica de la planta.

Cada acuarela representaba una especie, se destacaban de la planta, como sus colores, formas, proporciones de los órganos, hojas, capullos florales, flores maduras y frutos. Esta lámina completa incluía la disección floral en la parte inferior.

Además de la acuarela atemperada de la lámina mayor se hacía una réplica monocromática exacta. La lámina contiene toda la información que requiere el botánico para identificar la especie, además las anotaciones del mejor conocedor de flora colombiana, el médico y biólogo José Jerónimo Triana. Entre los pintores más destacados figuran Salvador Rizo y Francisco Javier Matiz.

Figura 6. Cinchona Cordifolia. Lámina 16^a, Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada



Fuente: Cinchona Cordifolia [en línea]. Bogotá: Biblioteca Luis Ángel Arango, 2008 [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/exhibiciones/historia-natural-politica/hnp-13.html>

Los objetivos científicos dieron como resultado la recolección y clasificación de 20 mil especies vegetales y 7 mil animales de la actual república de Colombia, la

fundación del observatorio astronómico de Santa Fe de Bogotá, uno de los primeros de América meridional, la creación de un selecto de científicos y artistas y dio fundamentos para la concienciación de las riquezas naturales del Nuevo Mundo⁴⁶

.La comisión Corográfica. Fue dirigida por Agustín Codazzi entre los años 1850 y 1859 en la Nueva Granada, estuvo encargada del mapeo y la descripción sistemática de las regiones de Colombia.

“Fue una travesía por las provincias de Vélez, Socorro, Soto, Ocaña, Santander, Pamplona, Tundama, Tunja, Mariquita, Córdoba, Medellín, Antioquia, Chocó, Buenaventura, Barbacoas, Pasto, Túquerres, Popayán, Cauca, Bogotá, Casanare, Neiva y Caquetá”⁴⁷.

Las funciones en esta comisión estaban distribuidas de la siguiente manera:

-Los mapas y las descripciones de las provincias a cargo del Coronel Codazzi eran, a juicio del mismo, “lo sustancial de la Comisión”.

-Los relatos de las expediciones con anotaciones y reflexiones sobre economía política, historia social, etnología y sociología, estuvieron a cargo de Manuel Ancizar y de sucesor, Santiago Pérez.

-Los trabajos botánicos fueron llevados a cabo por José Jerónimo Triana.

-El testimonio visual de la Colombia del siglo XIX, representado en una serie muy completa de acuarelas, fue elaborado por Carmelo Fernández, Enrique Price y Manuel María Paz.

-A partir de 1859, Felipe Pérez, Manuel María Paz y Manuel Ponce de León asumieron la responsabilidad de recopilar y dar a conocer los resultados de esta empresa.

⁴⁶ Real expedición botánica del Nuevo Reino de Granada [en línea]. Wikipedia [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Real_Expedici%C3%B3n_Bot%C3%A1nica_del_Nuevo_Reino_de_Granada.

⁴⁷ “La comisión Corográfica, Aporte interdisciplinario para el mundo”. Biblioteca Nacional de Colombia. Exposiciones virtuales. 23p.

-Las obras de este grupo de pioneros ocupan un importante lugar entre las principales producciones intelectuales de Colombia en el siglo XIX.

Figura 7. Acuarela de los indios Puracé, en Popayán



Fuente: Acuarela de los indios Puracé [en línea]. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.bibliotecanacional.gov.co/?idcategoria=38839>

En cuanto a los trabajos botánicos en esta comisión, se destaca el trabajo con el médico y biólogo José Jerónimo Triana. Aquí el trabajo de campo para la recolección de especies duró 6 años. Este naturalista colombiano recogió más de 5 mil especies, muchas de ellas desconocidas, que luego clasificó y describió para conformar una gran obra sobre la flora colombiana.

Triana y el científico francés J. E. Planchon estudiaron juntos la familia de las *gutíferas* y publicaron la obra *Mémoire sur la famille des gutiffères*, en cuyo prólogo anotaron que el libro había sido el resultado de 5 años de estudios.

Figura 8. Acuarela del salto del Tequendama



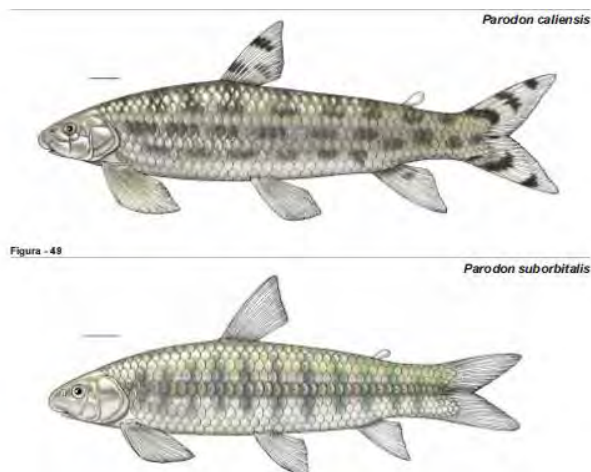
Fuente: Corográfica [en línea]. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://www.bibliotecanacional.gov.co/recursos_user/digitalizados/fc_corografica_115.jpg

.Peces de los Andes de Colombia: Guía de Campo. Esta fue una publicación que buscaba fortalecer el Inventario Nacional de Biodiversidad, en la cual participaron ocho autores de igual número de instituciones: Javier A. Maldonado O. (IAvH), Armando Ortega Lara (INCIVA), José Saulo Usma (WWF Colombia), Germán Galvis Vergara (Universidad Nacional sede Bogotá), Francisco Antonio Villa (Universidad del Tolima), Lucena Vásquez Gamboa (Universidad Nacional sede Palmira), Saúl Prada Pedreros (Pontificia Universidad Javeriana) y Carlos Ardila Rodríguez (Universidad Metropolitana de Barranquilla).

La guía contiene 10 secciones en 346 páginas, en la cual se abarca gran cantidad de información que va desde fichas técnicas de las especies, claves taxonómicas a nivel de Orden, Familia y Géneros, pasando por los aspectos de la biogeografía de los peces de la región de los Andes de Colombia, glosario, hasta las metodologías para la colecta y estudio de peces dulceacuícolas. De igual forma, la guía está ricamente ilustrada, presentando las ilustraciones a color de las especies, dando un precedente importante para poder observar la gran variedad de formas, tamaños y colores de los peces que habitan nuestra región de los Andes. Finalmente se

presentan los mapas de distribución por especie que son resultado de la recopilación de información depositada en colecciones ictiológicas tanto nacionales como extranjeras, e información secundaria⁴⁸

Figura 9. Arriba: Parodon Caliensi, Abajo: Parodon Suborbitalis



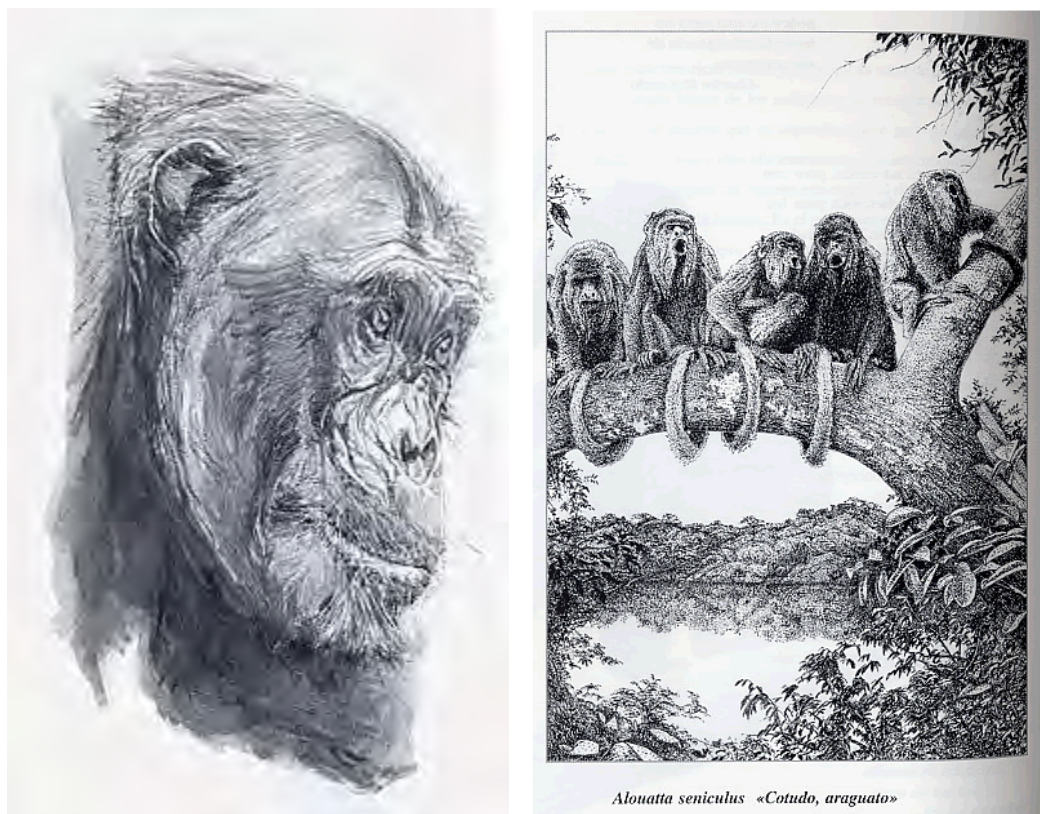
Fuente: Guía de campo, Peces de los Andes de Colombia. Instituto Humboldt. 2005.

.Los micos de Colombia. Es una guía que cuenta con alrededor de 200 especies de primates, ilustrados de manera monocromática por su Autora Sara E. Bennett.

En el libro se hace una introducción sobre que son los primates, las especies de micos en Colombia y se discuten aspectos ecológicos sobre su conservación, complementado con fichas que sintetizan la información básica sobre cada especie.

⁴⁸ Peces de los Andes de Colombia: Guía de campo [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/caracterizaciones/guia_peces.htm

Figura 10. Láminas del libro Los Micos de Colombia



Fuente: Los Micos de Colombia [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/ilustracion/micos.htm>

.Ojo con Gorgona, Parque Nacional natural, cartilla. De las áreas marinas protegidas del Pacífico, sobresale la Isla Gorgona, declarada Parque Nacional Natural en 1983 por el Gobierno Nacional, teniendo en cuenta su altísimo valor paisajístico y biológico y la necesidad de garantizar la protección de sus recursos naturales. Es una guía para adentrarse en el conocimiento de esta fascinante isla, sus recursos y sus más interesantes sitios, dirigida a aquellas personas que deseen conocerla, ilustrada a color por Marcela Salazar y Paula Rodríguez⁴⁹

⁴⁹ Ojo con Gorgona [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/ilustracion/gorgona.htm>

.Tucanes de Colombia. Esta guía tiene el propósito de contribuir al conocimiento de los organismos que componen la biota de Colombia y el compromiso de difundir el conocimiento sobre nuestra biodiversidad. En la actualidad existen 34 especies de tucanes en el mundo agrupadas en la familia Ramphastidae, 21 de las cuales se encuentran representadas en Colombia y son ilustrados a color en esta guía por Robin Schiele⁵⁰

Figura 11. Láminas del libro Tucanes de Colombia



Fuente: Tucanes de Colombia [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
<http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/ilustracion/tucanes.htm>

.Guía de Bolsillo: Aves de los Humedales de la Orinoquia Colombiana. Esta guía pretende ser un apoyo en la observación de aves en los humedales de la Orinoquia colombiana. En ella se encuentran ilustradas 86 especies de aves comunes en los humedales de la región.

⁵⁰ Tucanes de Colombia [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
<http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/ilustracion/tucanes.htm>

“Este material es un producto del proyecto “Sitios de Importancia para la Conservación de las Aves acuáticas en los Departamentos de Meta y Casanare” y está disponible para el público en general de manera gratuita”⁵¹.

.Las aves de mi ciudad. En esta guía se incluye el listado de 249 especies de aves que viven o pasan en algún momento por la capital vallecaucana y que hacen parte de la importante riqueza biológica con que cuenta el país. Se ilustran a todo color las 150 más representativas, incluyendo información técnica actualizada sobre cada una de ellas. También se comenta de forma general aspectos sobre su problemática y conservación, se dan recomendaciones sobre sitios de observación y sugerencias para hacer de forma adecuada su avistamiento⁵²

4.2.4. El medio editorial. Para la determinación del Diseño Editorial se retoma el libro **“La huella en la penumbra, Diseño el arte de ilustrar desde el concepto” de Ricardo Castro Ramos**, donde se define el Diseño Editorial desde diferentes enfoques y se esclarece que es una actividad que va más allá de la morfología de las cosas:

“1. Una actividad propia de la profesión del Diseño Gráfico, y 2. Una actividad de orden lógico y mental que va más allá de determinar la morfología, la función y/o la apariencia estética final de un libro, una revista, un semanario, un catálogo o un folleto y sus consecuentes diagramaciones”⁵³.

4.2.5. Diseño de información. Otro concepto de Diseño involucrado en el desarrollo del proyecto es el Diseño de Información que es definido como la herramienta indispensable en el proceso de comunicar y al mismo tiempo revelar conocimiento, en el artículo “Producción de conocimiento” de Gui Bonsiepe, se vinculan cuatro instancias indispensables para el proceso de creación en el diseño de información, estas son: los datos, la información, el conocimiento y la “sabiduría” y se define este proceso como “la cadena lingüística progresiva que va desde los datos, pasa por los datos procesados (información) hasta la verificación de estos datos (conocimiento) y llega a lo que tal vez sea la información existencialmente confirmada (sabiduría)”⁵⁴.

⁵¹ Publicaciones y descargables [en línea]. Cali: Asociación Calidris [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://calidris.org.co/?page_id=55

⁵² Ibíd., Disponible en Internet: http://calidris.org.co/?page_id=55

⁵³ CASTRO RAMOS, Ricardo. “La huella en la penumbra, Diseño el arte de ilustrar desde el concepto”. Universidad Autónoma de Occidente. 2010.

⁵⁴ BONSIPE, Gui. “Producción de conocimiento” en Revista Sanserif. 20 p.

De esta manera, los datos se transforman en información cuando están estructurados, en ese punto la información necesita de un intérprete que la entienda, para que se produzca el conocimiento, el cual se da cuando el usuario analiza, entiende y utiliza dicha información. Así, éste proceso resulta indispensable puesto que sin su presencia, el conocimiento no sería asimilado al ser de carácter abstracto.

Por otra parte, el Diseño de información asocia diferentes disciplinas y teorías que intervienen en la generación de conocimiento y presenta como características básicas la relación con el usuario (donde se debe conocer sus preferencias, sus habilidades y dificultades); y la calidad estética, además la correcta estructuración y presentación de la información con el fin de generar una comunicación efectiva. Para cumplir estas características el diseñador tiene como tarea generar una interfaz estructural entre la fuente de información, los datos y el usuario⁵⁵

Por su parte, Jorge Frascara, habla del diseño de la comunicación y dentro de éste determina dos aspectos significativos que se asocian con el manejo de información y conocimiento, estos son: El Diseño de información y el Diseño para la educación.

Expone que el Diseño de información incluye: diseño editorial (libros, revistas); tablas alfanuméricas (horarios, directorios); gráficos y diagramas (visualización de información abstracta, cuantitativa); cierto tipo de material didáctico (información en láminas murales); instrucciones (manuales de uso de aparatos o productos, reglas de juego); informes; programas; prospectos; exposiciones; paneles de control; señalización; mapas y planos; e interfaces para medios electrónicos. También, relaciona el Diseño de información con dos distintos aspectos: la organización de la información (contenido), y la planificación de su presentación visual, donde de igual forma es tarea del diseñador procesar, organizar y presentar información en forma verbal y no verbal. Aquí, además se vincula la necesidad de tener un buen conocimiento sobre los factores humanos perceptuales y cognitivos del usuario final.

En cuanto a los aspectos anteriores, para la organización de la información se requiere una buena comprensión de la estructuración lógica y de los procesos cognitivos.

⁵⁵ Ibíd., p. 20.

Para la presentación visual de la información se requiere conocimiento de la legibilidad de los símbolos, letras, frases, párrafos y textos, en otras palabras del repertorio común de signos y símbolos, también se requiere conocimiento de la función comunicacional de las imágenes y de su efectiva articulación con textos (lenguaje bi media)⁵⁶

Así mismo, expone que el Diseño para la educación participa del diseño de información y de persuasión, pero además cuenta con elementos originales que deben tenerse en cuenta puesto que la educación no puede reducirse a la simple transmisión de información sino que se dirige al desarrollo de las personas donde la participación activa del usuario del diseño es indispensable.

Desde esa perspectiva, el objetivo del mensaje educativo es ayudar al desarrollo del individuo y de la sociedad a través de la reflexión individual y colectiva, para esto la educación combina diferentes modos de comunicación, como materiales de referencia informativa (mapas, diagramas, dibujos); materiales persuasivos (escenas patrióticas, láminas de higiene, modelos de conducta social); y materiales persuasivos (ofrece posibilidades de interpretación, que requiere el desarrollo del juicio además de la participación activa de maestros y estudiantes para su uso).

Un aspecto fundamental para generar material educativo es considerar que el aprendizaje es mejor y más duradero cuando se adquiere en forma activa, y en función de esto, el diseñador más que diseñar material didáctico, diseña situaciones didácticas, en las cuales maestros y alumnos completan el plan del material propuesto. Otro aspecto importante es la participación de especialistas en psicología educacional y psicología del desarrollo para la correcta articulación y presentación del material educativo⁵⁷

Para el ámbito de la enseñanza en el texto “El diseño y la producción de medios para la enseñanza, de Pina Bartolomé, se plantea la relación entre Diseño comunicativo y Diseño para el aprendizaje, donde el diseño comunicativo se refiere a la planificación y diseño de los procesos de comunicación y asocia deferentes variables a responder como:

⁵⁶ FRASCARA, Jorge. “El diseño de la Comunicación”. Edición corregida y extendida de Diseño gráfico y comunicación. 1ª edición. Ediciones Infinito. Buenos Aires, 2006.

⁵⁷ Ibíd.

- . Qué tipo de información se desea transmitir (AV, foto, grafismo, texto)
 - . Cuál es el canal más adecuado para una determinada información
 - . Cómo combinar los diferentes canales comunicativos
 - . Cómo situar los contenidos informativos sobre el interface gráfico
 - . Qué soporte permite archivar este tipo de información
 - . Cómo distribuirlo y hacerlo llegar a los usuarios
 - . Qué tipo de información introducirá el usuario
 - . Cuál es el mejor soporte a utilizar
 - . Cómo manipular (procesar, analizar, evaluar, archivar) esa información
 - . Cómo interactuará el sujeto con el medio
 - . Cómo se asegura una óptima comunicación
- Y el *diseño para el aprendizaje* se refiere a la manera de lograr que se produzca conocimiento y asocia preguntas como:
- . Qué objetivos se pretenden
 - . A qué contenidos corresponde la información
 - . En el marco de qué concepción del aprendizaje nos situamos
 - . Cómo organizar el aprendizaje
 - . Qué actividades (soportables) permiten alcanzar estos objetivos
 - . Cómo evaluar que se han alcanzado los objetivos

“Aquí ambos diseños están relacionados pero se trabajan de forma diferente. De hecho, el diseño de aprendizaje implica un diseño comunicativo, pero no viceversa. Puesto que el diseño de aprendizaje va más allá de la recepción de la información situando una actividad motora-intelectual que permite aprender”⁵⁸.

En el ámbito de la ilustración el texto “Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto”, expone unas categorías indispensables para el análisis de estructuración y desarrollo de ilustración en el desarrollo de contenidos culturales para el aprendizaje, estos son:

⁵⁸ BARTOLOMÉ, Pina, A.R. “El diseño y la producción de medios para la enseñanza”. En J. Cabero Almerana (Ed.) *Tecnología educativa*. Madrid: Síntesis, 71-86.

Cuadro 1. Variables para el análisis de estructuración y desarrollo de ilustración

1. Función de la secuencia didáctica en la que aparecen las ilustraciones	Para qué se emplean las imágenes, en qué pasaje del texto si sitúan
2. Iconicidad	Qué grado de complejidad poseen las imágenes
3. Funcionalidad	Qué se puede hacer con las imágenes
4. Relación con el texto principal	Referencias mutuas entre texto e imagen. Ayuda para la interpretación
5. Etiquetas verbales	Textos incluidos dentro de las ilustraciones
6. Contenido científico que las sustenta	Caracterización desde el punto de vista mecánico de las situaciones representadas en las imágenes

Fuente: PERALES, F. Javier; JIMÉNEZ, Juan De Dios. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. Universidad de Granada.

Cada una de las categorías anteriores acoge una serie de subcategorías, dentro de la función de la secuencia didáctica se encuentran: la evocación, definición, aplicación, descripción, interpretación, problematización; dentro la funcionalidad de las ilustraciones se encuentran: las inoperantes, las operativas elementales y las sintácticas; dentro de la relación con el texto principal se encuentran: las connotativas, las denotativas y las sinópticas; dentro de las etiquetas verbales se encuentran: sin etiquetas, con etiquetas nominativas y con etiquetas relacionales; y finalmente dentro del contenido científico que las sustenta se encuentran las diferentes disciplinas asociadas con el conocimiento científico⁵⁹

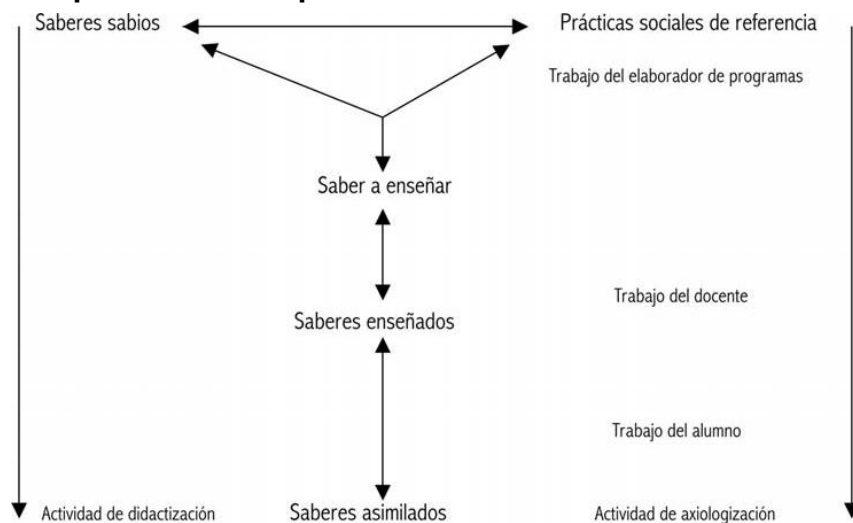
4.2.6. Transposición didáctica. Otro concepto fundamental a tener en cuenta es la transposición didáctica. Para determinar éste concepto se retoma la definición sobre didáctica de Michel Verret como “la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben. De aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden

⁵⁹ PERALES, F. Javier; JIMÉNEZ, Juan de Dios. “Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto”. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.

(1975)⁶⁰. Ésta definición aparece en el texto “la transposición didáctica, historia del concepto, de Miguel Ángel Gómez Mendoza, donde se plantea que el desarrollo más fuerte de éste concepto está asociado a las matemáticas y se atribuye la aparición de éste término a Verret.

Se plantea entonces la necesidad de modificar un saber para que éste pueda ser enseñado en las aulas de clases, “toda práctica de enseñanza de un objeto presupone, en efecto: la transformación previa de su objeto en un objeto de enseñanza (Verret, 1975)⁶¹. Otro aspecto importante en la transformación de ese saber consiste en la fragmentación del mismo, con el fin de que la información sea transmitida de manera clara, “el sistema didáctico no puede reposar sobre una globalidad: él debe entregar un conocimiento por fragmentos, sucesiones de capítulos y lecciones. Necesita una introducción en la materia, un cuerpo de discurso y un fin, éste es justamente el modelo de transmitir” (Joshua y Dupin, 1993).

Figura 12. Esquema de transposición didáctica



Fuente: Develay, Michel (1985, 27p.)

Otra concepción retomada para la definición de la transposición didáctica es la de Yves Chevallard, en el texto “la transposición didáctica, del saber sabio al saber

⁶⁰ GÓMEZ MENDOZA, Miguel Ángel. “La transposición didáctica: Historia de un concepto”. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. Volumen 1, Julio-Diciembre 2005. 83-115 p.

⁶¹ Ibíd.

enseñado”, donde el autor plantea que “un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica”⁶².

Aquí se plantean dos distinciones de transposición didáctica, “la transposición didáctica *stricto sensu*” que consiste en la transformación de un contenido de saber a una versión didáctica y “la transposición didáctica *sensu lato*”, que es el estudio científico del proceso y responde al esquema:

→ Objeto de saber → Objeto a enseñar → Objeto → de enseñanza

En relación a la transposición del conocimiento científico al conocimiento escolar, se retoma el texto “Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico” de Fernando Cajas, donde se plantea que “la incorporación de saberes científicos a los sistemas educativos ha sido estudiada por varios teóricos de la educación (Dewey, 1902; Schwab, 1973; Bernstein, 1975; Chevallard, 1991)”⁶³.

Se identifica que un problema dentro de la metodología educativa es que los contenidos se planifican a corto plazo y no necesariamente trasladan conocimiento relevante para la sociedad. También se identifica que hay dos aspectos a tener en cuenta para la transposición didáctica: la planificación del conocimiento científico al saber escolar y el impacto social que el conocimiento pueda tener. Además, se determina que la investigación didáctica, junto al trabajo desarrollado por psicólogos cognitivos interesados en la adquisición de conceptos científicos, muestra que “los estudiantes no aprenden conceptos aislados sino más bien, grupos de conceptos interconectados (Chi, 1992; Vosniadou, 1991)”⁶⁴.

En cuanto a la enseñanza en Ciencias Naturales, en el texto “Proyecto de alfabetización científica”, se plantea que la idea de la transposición didáctica

⁶² CHEVALLARD, Yves. “La transposición didáctica, del saber sabio al saber enseñado”. AIQUE Grupo Editor. Segunda edición 1997.

⁶³ CAJAS, Fernando. “Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico”. Asociación Americana para el avance de la Ciencia. Washington DC. 2001.

⁶⁴ *Ibíd.*

ofrece la oportunidad de diseñar contenidos adecuados a los intereses infantiles y a los problemas sociales relevantes.

La transposición didáctica en este campo puede entenderse como el proceso de selección de problemas relevantes e incluyentes, es decir, aquellos inspirados en hechos y fenómenos del mundo que permitan la contextualización y sean potentes para trabajar con los alumnos la perspectiva científica. Ese proceso se realiza recurriendo a sucesivas mediaciones que tienen como destinatario último a los alumnos. Los maestros cumplen un papel fundamental en ese proceso⁶⁵

4.2.7. Inteligencia Naturalista. Para el desarrollo del proyecto de investigación desde el enfoque medioambiental se toma como referencia el libro **“las inteligencias múltiples en el aula, guía práctica para educadores” de Thomas Armstrong**, quién desarrolla la teoría de las inteligencias múltiples planteada por Howard Gardner, y define directamente la inteligencia naturalista desde los términos medioambientales como “la facultad de reconocer y clasificar las numerosas especies de flora y fauna del entorno. También incluye la sensibilidad hacia otros fenómenos naturales (formaciones de nubes y montañas)”⁶⁶.

Igualmente se toma como referencia el libro **“Las inteligencias múltiples, diferentes formas de enseñar y aprender” de María Dolores Prieto Sánchez y Pilar Ballester Martínez**, el cual desarrolla una serie de temáticas orientadas al aprendizaje del niño y vincula dos teorías para expresar cómo piensan los niños.

Desde la perspectiva de la teoría cognoscitiva: se pretende describir y analizar el desarrollo del conocimiento y la adquisición de competencias y capacidades en función de las etapas evolutivas.

Desde el modelo de las inteligencias múltiples de Gardner: se dedica al estudio del desarrollo cognitivo más allá de la perspectiva piagetiana⁶⁷

⁶⁵ “Proyecto de alfabetización científica”. Dirección Nacional de Gestión Curricular y formación docente. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina. 1-9 p.

⁶⁶ ARMSTRONG, Thomas. “Inteligencias múltiples en el aula, Guía práctica para educadores”. Paidós Ecuador. 2000. 20 p.

⁶⁷ MÁRTINEZ BALLESTER, Pilar; SÁNCHEZ PRIETO, María Dolores. “Las inteligencias múltiples, Diferentes formas de enseñar y aprender”. Pirámide. Madrid. 2003. 23 p.

A partir de la concepción genética de la inteligencia se plantea que cada niño tiene que construir laboriosamente sus propias formas de conocimiento con el tiempo, de modo que cada acción provisional o hipótesis representa en cada momento su intento de dar sentido al mundo (Watson, 2002). Además durante la infancia el niño llega a conocer el mundo de un modo “sensoriomotor”.

El niño de diez y once años es capaz de un “pensamiento operativo concreto” donde ya ha dominado las comprensiones causales y cuantitativas que se le escapan en edades anteriores. Todo lo anterior da como resultado un pensamiento más completo.

Adicionalmente, desde la concepción cultural, la teoría de Vygotsky plantea que para comprender el pensamiento individual de un niño uno necesita comprender los contextos sociales e histórico-culturales en los cuales éste se emplea.

A partir de la concepción de la inteligencia naturalista se plantea que la razón fundamental para enseñar al niño las habilidades y estrategias relacionadas con esta inteligencia es que los niños aprendan a observar y descubrir directamente las relaciones causales de su entorno.

Para la estimulación de la inteligencia naturalista se vinculan una serie de tácticas a desarrollar, estas son:

- Despertar la curiosidad por la naturaleza
- Coleccionar datos de forma rigurosa y precisa
- Coleccionar objetos del mundo natural
- Clasificar los datos recogidos de la naturaleza
- Organizar colecciones
- Realizar experimentos
- Destacar y anotar los cambios que se producen en la naturaleza
- Aprender los nombres y las características de los principales fenómenos naturales
- Utilizar instrumentos para estudiar algunos fenómenos de la naturaleza
- Fotografiar objetos y fenómenos de la naturaleza
- Realizar estudios de campo
- Elaborar proyectos para el cuidado de los animales
- Visitar reservas naturales

-Aprender la vida y los trabajos de personas que han destacado por su inteligencia naturalista⁶⁸

Con respecto al reconocimiento de la inteligencia naturalista en niños de colegio, se plantea un inventario de preguntas orientadas a esta temática que permiten evaluar el nivel de relación que tienen los niños con esta. (Ver Anexo 1).

4.2.8. Etapas de desarrollo y capacidades cognitivas de los niños. En cuanto al desarrollo cognitivo y las capacidades del público objetivo se consulta el libro **“Psicología del desarrollo, infancia y adolescencia” de David R. Shaffer y Katherine Kipp**, donde se emplean la teoría de Piaget y la teoría sociocultural Vygotsky, para explicar el desarrollo intelectual de los niños desde diferentes etapas de su vida.

“Piaget identificó cuatro grandes periodos-o etapas-del desarrollo cognoscitivo; etapa sensoriomotora (del nacimiento a los dos años), etapa preoperacional (de 2 a 7 años), etapa de las operaciones concretas (de 7 a 11 años) y etapa de las operaciones formales (de 11 años en adelante)”⁶⁹.

Etapas de las operaciones concretas (7 a 11 años): el surgimiento del pensamiento simbólico.

- Los procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas reales.
- El niño se convierte en un ser social, aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos.
- El grado de concentración es mayor en cada actividad.

4.2.9. Características de las aves encontradas en Colombia. Para el reconocimiento de las características de las aves encontradas en el país se retoma el libro **“Manual de identificación citas de aves de Colombia”**, el cual constituye una herramienta fundamental de trabajo para la identificación de especies de aves que están amenazadas por su comercio.

⁶⁸ Ibíd.

⁶⁹ SHAFFER, David; KIPP, Katherine. “Psicología del desarrollo, infancia y adolescencia”. Séptima edición. Editorial Thomson. 2007. 247 p.

En este, se hace referencia a 143 especies de aves presentes en Colombia amenazadas por comercio, que se ubican en 12 órdenes, 23 familias, y 76 géneros. Igualmente, se vinculan unas fichas de las aves que han sido ordenadas siguiendo el orden taxonómico propuesto por Stotz (1996) y la taxonomía de Hilty y Brown (1986), cada ficha incluye una ilustración esquemática del ave, información general sobre los aspectos biológicos y ecológicos y mapas de distribución nacional y neotropical.

En el libro se presenta información pertinente en cuanto al esquema de: un ave y sus partes, la cabeza de un ave y sus partes, un ave y los diferentes patrones de color, el tamaño de las aves con relación a la escala humana, claves para hacer identificación a partir de familias, géneros y finalmente las fichas por especies.

También se retoma el libro **“Guía de las aves de Colombia” de Steven L. Hilty y William L. Brown**, donde se describen las especies de aves de Colombia y también se reúne información sobre las mayores avifaunas del mundo. En este se presentan 56 láminas a color, 13 láminas en blanco y negro, que están acompañadas por anotaciones y mapas de distribución de 1.475 especies.

El texto fue escrito teniendo en mente al observador de campo y por lo tanto presta especial atención a las comparaciones entre especies similares. Igualmente proporciona información sobre distribución, reproducción y referencias bibliográficas. Algunas notas señalan problemas taxonómicos y describen brevemente especies que podrían estar presentes en el país.

Adicionalmente, las notas del traductor amplían la cobertura del libro para incluir algunas especies descubiertas con posterioridad a la publicación de la versión original. Los capítulos introductorios, acompañados de fotografías, resaltan la geografía de Colombia, su clima y su vegetación y discuten aspectos de la migración, problemas de conservación y la historia de la ornitología colombiana. Steven L. Hilty es un líder internacional de giras de observación ornitológica. William L. Brown, ya fallecido, fue un geólogo explorador que dedicó toda su vida a la ornitología. Guy Tudor es un artista reconocido mundialmente por sus pinturas de aves. Sus ilustraciones han aparecido en otras guías de campo, tales como la Guía de las Aves de Venezuela.

Con respecto al reconocimiento y características de las especies de aves encontradas en Cali, se retoma el libro **“Las aves de mi ciudad: una guía de las**

aves de Cali” de la Alcaldía de Santiago de Cali, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) y la Asociación Calibris, donde se muestran los tipos de aves, las partes de estas y se incluye un listado de 249 especies de aves que se encuentran en la ciudad. Además se encuentran representaciones a full color de las especies más representativas. Por otro lado un estudio realizado en la Universidad del Valle **“Las aves del campus de la universidad del valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia” de Marcia C. Muñoz, Karolina Fierro-Calderón y Hector Fabio Rivera-Gutiérrez**, muestra la gran variedad de especies de aves que se encuentran en la ciudad.

Entre noviembre de 2000 y octubre de 2001 observamos 80 especies de aves residentes y 13 especies de migratorias boreales en 1 km² del campus de Meléndez de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. De estas aves, 47 especies fueron catalogadas como raras, es decir, fueron visitantes ocasionales de la Universidad, otras 23 especies fueron poco comunes, 13 especies fueron comunes y 9 especies abundantes. Las especies dentro de las dos últimas categorías se caracterizaron por ser aves con amplia distribución geográfica, comunes en hábitats intervenidos como claros, bordes y potreros.

Bubulcus ibis, Pyrocephalus rubinus, Turdus ignobilis, Tyrannus melancholicus y Thraupis episcopus fueron las especies más abundantes de la Universidad⁷⁰

Finalmente, el libro **“Vida silvestre en el campus de la Universidad del Valle” de Jaime Ricardo Cantera** aporta un referente significativo para el reconocimiento de las aves a incorporar en la matriz de análisis, ya que en él se hacen descripciones detalladas de las aves observadas en la universidad acompañadas de un referente fotográfico.

4.3. MARCO CONTEXTUAL

El proceso investigativo tiene una función local, se desarrolla en el entorno de Santiago de Cali y busca contribuir al reconocimiento y análisis de las especies de aves más representativas.

⁷⁰ RIVERA-GUTIERREZ, Héctor Fabio; FIERRO-CALDERÓN Karolina; MUÑOZ, Marcia. “Las aves del campus de la Universidad del Valle, Una isla verde urbana en Cali Colombia”. Ornitología Colombiana No. 5 (2007): 5-20.

El trabajo de campo, análisis y estudios de caso se desarrollan en el contexto de la zona urbana de Santiago de Cali, zona parque Nacional los Farallones principalmente.

Algunos análisis en cuanto a la morfología de las especies de aves que se darán a conocer en el catálogo ilustrado se realizarán en el laboratorio de Ornitología de la Universidad del Valle, donde se encuentra una colección de las especies organizadas por familias y se pueden fotografiar los ejemplares para su posterior reconocimiento en el entorno ambiental.

La aplicación del catálogo ilustrado se pretende desarrollar en los colegios de la ciudad en el grado quinto de Primaria, probándolo inicialmente en el Colegio Berchmans. Y posteriormente se pretende dar a conocer el material didáctico en diversas entidades de Cali, como Universidades, Bibliotecas o Museos para una implementación futura como material didáctico de apoyo a la conservación ambiental local.

En cuanto a tiempo, se dispone de tres semestres académicos, el primer semestre dedicado a la estructuración de anteproyecto investigativo y los dos siguientes (1 año) dispuestos a la realización de trabajo de campo, estudio de caso, desarrollo y comprobación del catálogo ilustrado para la conformación final del documento y conclusión del proceso investigativo (periodo de tiempo de 2013-2014).

4.3.1. Contexto de educación del MEN, el PEI de la institución educativa y sus proyectos ambientales. La educación ambiental es una de las tareas formativas de la enseñanza básica y es parte de la reforma educativa puesta en marcha en 1993. A partir de entonces se han incorporado en diversas asignaturas contenidos relativos al ambiente y su mantenimiento.

“Desde ese entonces los contenidos de educación ambiental en los libros de texto del grado Quinto de la Educación Básica Primaria están relacionados con”⁷¹.

⁷¹ SÁNCHEZ MARTÍNEZ, Armando. “Contenidos ambientales en la educación básica”. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos, SEP.

Cuadro 2. Contenidos de educación ambiental en libros de texto del grado Quinto

Lección	Contenidos
1	.Diversidad Biológica representativa del País .La Extinción de plantas y animales .Influencia del ser humano para transformar, controlar y regular las condiciones de algunos ecosistemas.
2 y 8	.Ecosistemas transformados .Características de los ecosistemas transformados: Urbano, Rural y Mixto.
3	.Las comunidades rurales y los sistemas de cultivo .Las comunidades urbanas y sus servicios
5	.Contaminación del aire, el agua y el suelo .Consecuencias de la contaminación en los seres vivos
6	.Procesos de deterioro ecológico .La extinción de plantas y animales .El proceso de erosión .La deforestación
7	.Diversidad Biológica .Estrategias para la conservación de flora y fauna .Áreas naturales protegidas .Acciones para contrarrestar la contaminación
13	.Fotosíntesis .La respiración celular como ejemplo de combustión
25 y 32	.Fuentes de energía .Consecuencias del uso de la energía

El Ministerio de Educación Nacional actualmente está trabajando en cinco acciones que están destinadas a transformar la educación en Colombia:

- Educación durante toda la vida.
- Educación para la innovación, la competitividad y la paz.
- Fortalecimiento de la institución educativa.
- Modernización permanente del sector.
- Gestión participativa

Dentro de la acción de educación para la innovación, la competitividad y la paz, hay un proyecto cercano al cuidado medioambiental, este es expediciones botánicas del siglo XXI, el cual permite hacer uso de herramientas útiles para abordar las competencias científicas. Es útil para docentes y para la comunidad escolar del país de los grados sexto a once, y consiste en un sitio virtual que presenta elementos para llevar a la práctica lo necesario para el desarrollo de competencias científicas, en el marco de la botánica.

En el proyecto medioambiental sería pertinente vincular el marco de la zoología y específicamente de la ornitología por todo el valor de biodiversidad que tiene en el país. Para esto, resulta útil impulsar proyectos que muestren este potencial en cuanto a especies de aves y apoyen la incorporación de esta temática en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Por otra parte, dentro de la gestión participativa, se encuentra el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE), que “consiste en una construcción colectiva de una propuesta que responda a las necesidades y anhelos en torno a la educación. En este plan la sociedad determina las grandes líneas que deben orientar el sentido de la educación en los próximos diez años”⁷². Estas líneas son:

- Fines y calidad de la educación en el siglo XXI (Globalización y Autonomía).
- Educación en y para la paz, la convivencia y la ciudadanía.
- Renovación pedagógica.
- Ciencia y tecnología integradas en la educación.
- Más y mejor inversión en la educación.
- Desarrollo infantil y educación inicial.
- Equidad, acceso, permanencia y calidad.
- Liderazgo, gestión, transparencia y rendición de cuentas en el sector educativo.
- Desarrollo profesional, dignificación y formación de docentes y directivos docentes.
- Otros actores en y más allá del sector educativo.

Respecto a estos lineamientos en el ámbito de la ciencia y tecnología integrada en la educación se tiene como macro objetivo el desarrollo de una cultura relacionada

⁷² Qué es el Plan Nacional Decenal de Educación 2006- 2016 [en línea]. Bogotá [consultado 05 de Octubre de 2012]. Disponible en internet: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_resumen.pdf.

con la ciencia, tecnología e innovación lo que da pie para que proyectos de índole medioambiental sean implementados en la educación para fortalecer esa relación con la ciencia.

En el ámbito de la equidad, acceso, permanencia y calidad, se plantea como macro objetivo el Proyecto Educativo Institucional (PEI) que consiste en garantizar la universalización de proyectos educativos de calidad, que estimulen la permanencia del estudiante en el sistema educativo.

Los proyectos educativos ambientales (Prae) forman parte del currículo de los colegios desde 1994. Pero, muchas veces, se han quedado en documentos o estrategias que no conectan a los niños con la realidad. Por eso, en los últimos años, se pasó de incorporar el tema a algunas actividades puntuales en ciertas asignaturas a un compromiso con el cuidado del medio ambiente por medio del control en el gasto de luz y agua en los colegios, así como acciones concretas para salvar cerros, bosques y quebradas⁷³

"La investigación se ha convertido en un instrumento pedagógico que, aplicado al tema ambiental, da rigurosidad al currículo y a estas acciones. Esto se hace con un reconocimiento cultural de la biodiversidad y de los problemas de los territorios", dice William René Sánchez, director de preescolar y básica de la Secretaría de Educación de Bogotá.

Esta información con respecto a los proyectos es indispensable, puesto que se puede aprovechar esa concientización actual sobre la importancia del medio ambiente, con el fin de desarrollar propuestas que formen parte de estos proyectos y una vez se incorpore una conciencia ambiental desde una edad temprana se logrará dar paso a mentes líderes interesadas en impulsar el cambio social para conservar el planeta.

⁷³ Los colegios colombianos entraron en la onda ecológica [en línea]. Bogotá [consultado 06 de Octubre de 2012]. Disponible en internet: <http://m.eltiempo.com/vida-de-hoy/educacion/los-colegios-colombianos-entraron-en-la-onda-ecologica/10794845>

Dentro de la institución con la cual se plantea el trabajo de campo (Colegio Berchmans) se encuentra un direccionamiento educativo encaminado a la dignificación del ser humano, el cuidado medioambiental y la construcción de un mejor país. Este colegio se ha venido destacando por su proyecto medioambiental que actualmente está orientado hacia optimización en los consumos del agua, energía y papel. En este ámbito medioambiental resulta útil la implementación de material que oriente al reconocimiento de especies naturales para introducir un concepto de concientización del entorno.

El PEI (Proyecto Educativo Institucional) del colegio, está orientado hacia los fines educativos que se relacionan con la formación de un ser integral en todos los ámbitos.

Algunos elementos pedagógicos que integran el enfoque del Colegio:

- El valor constructivo del error en el proceso de aprendizaje.
- El manejo adecuado de la pregunta como generadora del desequilibrio conceptual.
- El valor de la interacción entre la persona, los otros y el medio.
- Las teorías espontáneas que las personas aportan en el proceso de construcción de conocimiento.
- Los Proyectos Pedagógicos como instrumentos que ayudan al proceso de construcción de conocimiento.
- La organización de los contenidos alrededor de Problemas Significativos y de Núcleos Temáticos.

La plataforma estratégica de la institución está determinada por los siguientes parámetros:

Visión: En el año 2015 el COLEGIO BERCHMANS será reconocido por contar con una Propuesta Educativa Ignaciana comprometida con la dignificación del ser humano, el cuidado ambiental y la construcción de un mejor país.

Misión:

SOMOS una comunidad educativa inspirada en la Espiritualidad Ignaciana, enviada a evangelizar mediante la Propuesta Educativa de la Compañía de Jesús

QUEREMOS contribuir a la formación de hombres y mujeres con excelencia integral, capaces de un compromiso personal y comunitario para que aporten en la transformación de la región y del país.

CONTAMOS con una propuesta educativa renovada que inspirada en la experiencia educativa de la Compañía de Jesús, responde a los desafíos del mundo de hoy⁷⁴

4.3.2. Problemática medioambiental y contexto de biodiversidad en Santiago de Cali. Desde la problemática medioambiental se referencia el libro **“La educación ambiental como proyecto” de Alberto Pardo Díaz**, quien plantea la dimensión de los problemas ambientales y la evolución de las relaciones del ser humano con el medioambiente en la cultura occidental, donde se estipula el paradigma mecanicista.

“El asentamiento del paradigma mecanicista, junto con la idea de libertad del individuo y de progreso indefinido, difundidas durante el siglo XVIII, hacen que en el siglo XIX la consideración sobre la naturaleza se mantenga en términos de dominio, e incluso de enfrentamiento”⁷⁵.

Particularmente en el contexto Caleño, la biodiversidad cumple un papel fundamental y en cuanto a la presencia de especies de aves la zona urbana de Cali cuenta con un gran número de ellas.

La zona Rural de Cali se encuentra ubicada en la en su mayor parte, en zona de afluencia del Parque Nacional los Farallones, que cuenta con una gran variedad de especies de aves, plantas, mariposas y anfibios, algunos de ellos propios de estos bosques.

Esta zona del país cuenta con más 250 especies de aves aproximadamente, de las 1860 que tiene el país, un gran número de aves en el mundo. Esta riqueza natural manejada adecuadamente, puede convertirse en elemento innovador para el país enmarcado en el turismo de observación de aves o aviturismo, una de las modalidades de turismo especializado con mayor crecimiento de la actividad mundial⁷⁶

⁷⁴ Proyecto Educativo Institucional 2011-2012. Colegio Berchmans, compañía de Jesús.

⁷⁵ PARDO DÍAZ, Alberto. “La educación ambiental como proyecto”. Horsori editorial. Universidad de Barcelona. 1995. 25 p.

⁷⁶ Zona rural de Cali cuenta con más de 250 especies de aves [en línea]. Cali: Oficina de Turismo municipal [consultado 05 de Octubre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.cali.gov.co/publicaciones.php?id=29182>

En el marco de la preservación de aves, la fundación Calidris es una ONG ubicada en Cali, que trabaja para conocer más sobre la avifauna nacional. Actualmente adelanta procesos de investigación y educación en diversas partes del país y cuenta con material didáctico que permite identificar las especies de aves.

Esta organización desarrolló una cartilla de actividades que incluye algunas de las aves amenazadas del Parque Nacional Natural, “**Las aves del Parque Nacional Natural Farallones de Cali**” “fue elaborada en el marco del proyecto “Aves amenazadas del parque farallones de Cali financiado por Rufford Small Grants y tiene como objetivo dar a conocer a los niños de las escuelas en los alrededores del parque la importancia que tienen las aves para sus ecosistemas nativos”⁷⁷.

La pertinencia de esta cartilla radica en que se describen 6 especies de aves significativas para el Parque Farallones: La Perdiz Colorada (*Odontophorus hyperythrus*), el Buhito nubícola (*Glaucidium nubicola*), Tangara multicolor (*Chlorochrysa nitidissima*), la Pava del Baudó (*Penelope ortonii*), el correcaminos escamado (*Neomorphus radiolosus*) y el paragüero del Pacífico (*Cephalopterus penduliger*).

4.3.3. Contexto de productos similares, enfocados a mostrar especies de flora y fauna.

.Fauna amenazada del departamento de Córdoba: RUEDA-ALMONACIS, José Vicente; RUEDA MARTÍNEZ, José Nicolás.

Es una recopilación de especies de acuerdo al criterio de las En peligro crítico, en peligro y vulnerables. Organizadas en las siguientes categorías: Reptiles, aves y mamíferos, donde se presenta una representación de la especie, el nombre científico y el nombre común, además información respecto a la identificación, el tamaño de los adultos, la distribución, el hábitat y la historia natural.

⁷⁷ Las aves del Parque Nacional Natural Farallones de Cali [en línea]. Cali: Fundación Calidris, 2011 [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://calidris.org.co/?page_id=55

.San Cipriano flora y fauna, una ruta por mi hábitat: Fundación MAMATIERRA.

Es una guía que está categorizada por flora y fauna (anfibios, aves, mamíferos, reptiles), donde se presenta una fotografía de la especie, el nombre común y el nombre científico, además una descripción de la misma.

.Cartilla, una ruta por mi hábitat San Cipriano: Fundación MAMATIERRA.

Es una cartilla que recoge una serie de actividades didácticas enfocadas a diferentes temáticas como el reciclaje, compostaje e importancia de los ecosistemas.

.Aves de la reserva natural Laguna de Sonso: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.

Es un plegable que incluye 156 aves que se encuentran en esta reserva, donde se muestra el nombre común, el nombre científico y la respectiva ilustración.

.Conociendo nuestras aves de Perú: Museo de historia natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ministerio del ambiente.

Es la iniciativa de educación ambiental del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, entre sus proyectos está la elaboración de material didáctico para niños con el propósito de despertar en la niñez peruana el amor por las aves silvestres y sumarlos al esfuerzo por conservarlas. COLORERANDO NUESTRAS AVES integra el conocimiento de una especie de ave con las habilidades artísticas para lograr su recordación, aprender sobre sus características, hábitos, hábitat y estado de conservación.

.Guía de aves Parque Nacional Montecristo: Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales.

Es una guía donde se encuentran ilustraciones de 243 especies de aves que viven con regularidad en este parque, incluyendo residentes y migratorias. Cada especie es agrupada por su familia e identificada por su nombre científico y nombre comunes en inglés y español. Además es acompañada por el tamaño en cm de la especie.

Figura 13. Láminas de la guía de aves del Parque Nacional Montecristo

Leyenda:



Hábitat



Nombre común

Nombre científico

Estatus de conservación: **P, A, E**

Estacionalidad: **R, I, M, V, T**

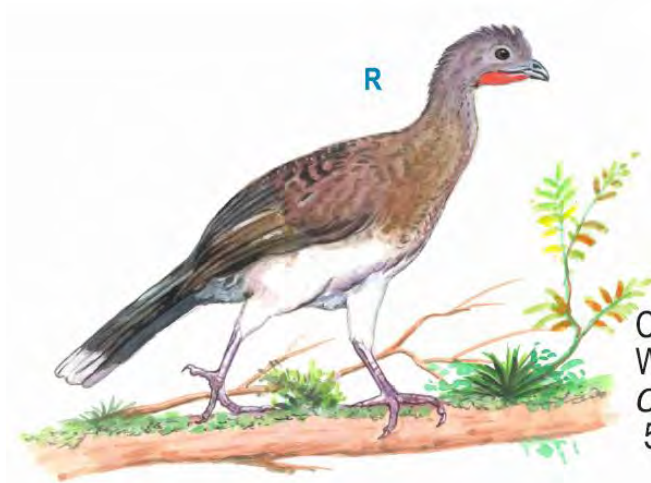
Tamaño: cm (Pico-cola)



Hembra



Macho




Chachalaca Viente Blanco
White-bellied Chachalaca
Ortalis leucogastra
52 cm

.Guía de anfibios y reptiles Parque Nacional Montecristo: Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales.

Es una guía donde se muestran ilustradas 49 especies de anfibios y reptiles reportados en el parque, cada una está agrupada por familia e identificada por su nombre científico y nombres comunes en español e inglés. También se incluye la referencia sobre el hábitat donde se puede encontrar, el tamaño y su estatus según el Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales: en peligro de extinción, amenazada y restringida en el parque.

Figura 14. Láminas de la guía de anfibios y reptiles del Parque Nacional Montecristo

Leyenda:

Nombre común Hábitat 

Nombre científico

Tamaño: mm (hocico-ano)

Estatus: **P, A, E**

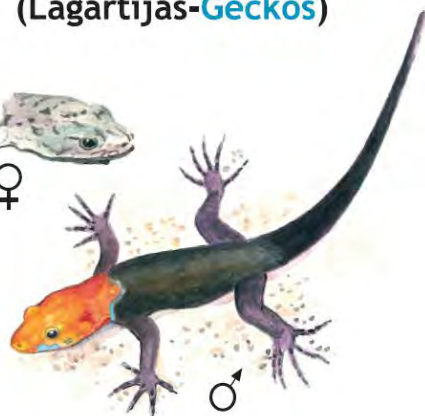
♀ Hembra ♂ Macho



**Sphaerodactylidae
(Lagartijas-Geckos)**



♀



♂



Cantil

Gonatodes albogularis
34-44 mm

.Guía de mamíferos Parque Nacional Montecristo: Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales.

Es una guía donde se encuentran 34 especies de mamíferos ilustradas, que son los más representativos del parque. Cada especie está agrupada por su familia e identificada por su nombre científico y los nombres comunes en inglés y en español. También se encuentra información sobre el hábitat, el tamaño y el estatus de vulnerabilidad.

Figura 15. Láminas de la guía de mamíferos del Parque Nacional Montecristo

Leyenda:

Hábitat 

Nombre común

Nombre científico

Tamaño: mm (hocico-ano)

Estatus de conservación: **P, A, E**



Procyonidae
Mapaches y similares /
Raccoons and allies



Muyo, Uyo
Cacomistle

Bassariscus sumichrasti
38–47 cm

.Aves carismáticas de la Sierra Gorda queretana: Gobierno federal.

Es una guía que presenta ilustraciones de aproximadamente 300 especies de aves, acompañadas por su nombre común, nombre científico y convenciones que hacen referencia a su hábitat y tipo de alimentación.

Figura 16. Láminas de la guía de aves carismáticas de la Sierra Gorda queretana



.Guía de aves comunes, refugio de Rapaces de Montejo de la Vega (Segovia): Caja Madrid, Obra social.

La guía recoge una o varias ilustraciones de cada especie con su nombre vulgar, científico y su tamaño. Con finas rayas negras se destacan algunas claves para la identificación: diseño de cola y alas, color de las patas, tamaño del pico, detalles del plumaje. También se indica si las aves son sedentarias, estivales, invernantes.

Figura 17. Láminas de la guía de aves comunes del refugio de Rapaces de Montejo de la Vega



4.4. MARCO CONCEPTUAL

Aviturismo: Es una actividad que se enmarca dentro del turismo ecológico que consiste principalmente en la observación e identificación de las aves, mientras se disfruta de la naturaleza en el hábitat en donde se las encuentra.

Biodiversidad: Es el término por el que se referencia la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. (Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica).

Catálogo: En términos generales, un catálogo es la lista ordenada o clasificada que se hará sobre cualquier tipo de objetos.

Didáctica: Disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza, destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

Diseño Editorial: Es la rama del diseño gráfico dedicada a la maqueta y composición de publicaciones tales como revistas, catálogos, periódicos o libros.

Familia: Es una unidad sistemática y una categoría taxonómica situada entre el orden y el género; o entre la superfamilia y la subfamilia si estuvieran descritas.

Hábitat: Características de un lugar o territorio que necesita una determinada especie para sobrevivir.

Ilustración: Se denomina ilustración al dibujo o imagen que adorna o documenta el texto de un libro, puede ser dibujada en acuarela, tinta china, óleo, aerógrafo, entre otros.

Ilustración científica: Es una rama de la ilustración gráfica poco explotada por quienes se dedican a la pintura y al dibujo, pero que resulta de gran utilidad en algunos campos científicos ya que tiene el propósito de mostrar algo con mayor claridad de lo que podría expresarse con palabras.

Inteligencia Naturalista: Capacidad que muestran algunos individuos para entender el mundo natural, incluyendo la vida y reproducción de las plantas, los animales y la naturaleza en general. (Gardner).

Migración: Los movimientos poblacionales que realizan las aves, a veces grandes distancias, de manera cíclica o estacional, generalmente coincidiendo con las estaciones del año o con la abundancia de algún tipo de recurso alimenticio.

Orden: Es la categoría taxonómica entre la clase y la familia. En zoología, es una de las categorías taxonómicas de uso obligatorio, según el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. En taxonomía antigua era sinónimo de familia.

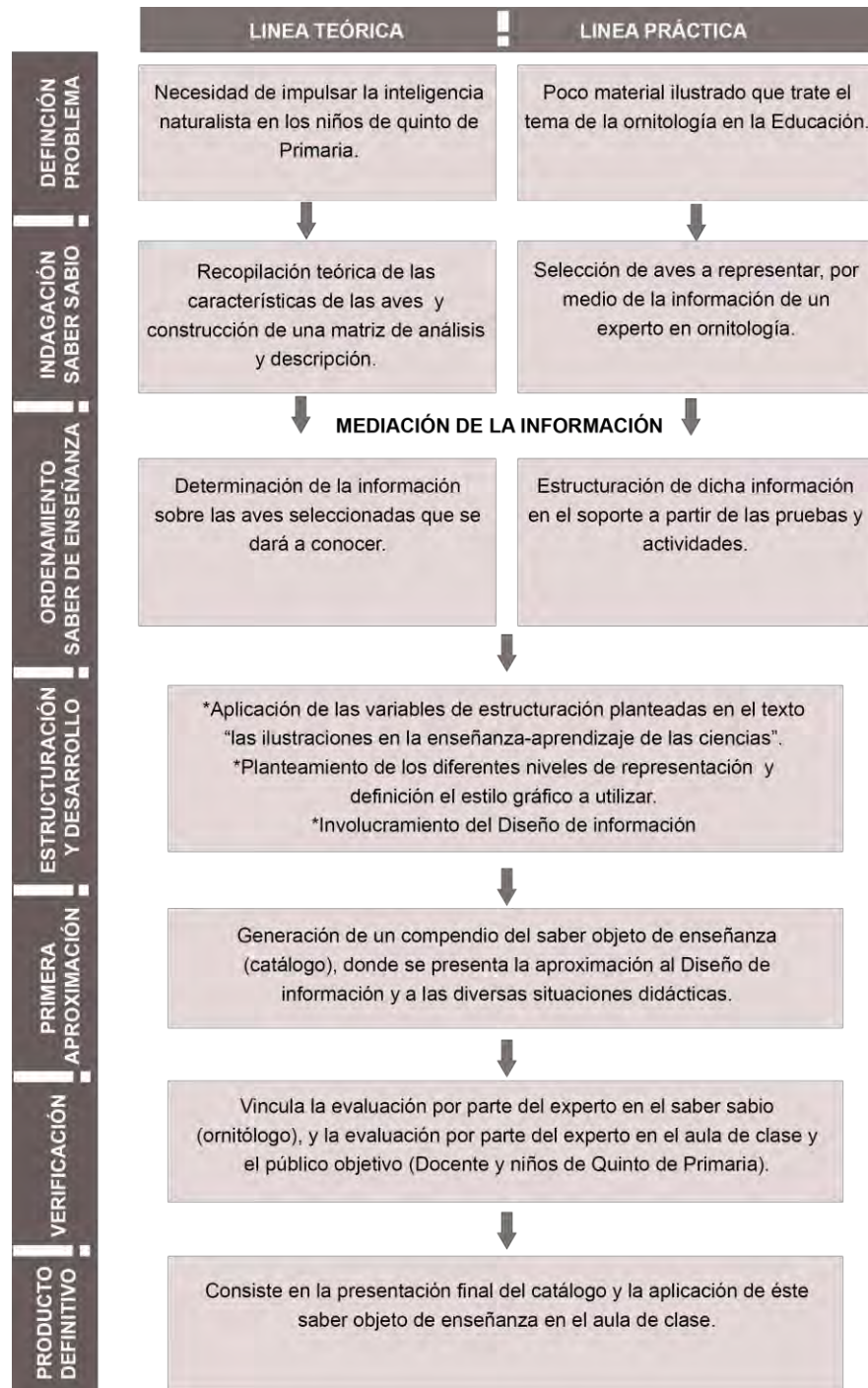
Ornitología: Es el estudio formal de las aves. En las universidades se considera una de las ciencias naturales y se estudia como una rama de la zoología. Todas las otras formas de apreciar a las aves: en el zoológico, los pajareros, la avicultura, etc. se guían por la ornitología, adaptándole a sus intereses particulares.

Reino: Es cada una de las grandes subdivisiones en que se consideran distribuidos los seres vivos, por razón de sus caracteres comunes.

Taxonomía: (del griego *τάξις*, taxis, "ordenamiento", y *νομος*, nomos, "norma" o "regla") es, en su sentido más general, la ciencia de la clasificación. Habitualmente, se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la ciencia de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones anidados.

5. MARCO METODOLÓGICO

Figura 18. Marco Metodológico



A partir de la recopilación teórica se plantea un método de Diseño para generar ilustración científica en Ornitología que pueda contribuir a la creación de saber objeto de enseñanza en el tema medioambiental y al impulso de la inteligencia naturalista. Éste método está conformado por los siguientes pasos.

- Definición del problema

La problemática principal consiste en el poco material ilustrado que trate temas medioambientales en la Educación. También involucra la necesidad de impulsar la inteligencia naturalista en los niños de quinto de Primaria.

A partir de esto, se define la necesidad de vincular el saber sabio en ornitología (conocimiento experto sobre aves) con el correcto tratamiento y articulación de dicho saber (información), de tal manera que se produzca una noción de conocimiento en los niños y se puedan situar ciertos parámetros para producir material destinado a éste fin.

- Indagación del saber sabio/ ornitología

Es el primer paso para el proceso de transposición didáctica del conocimiento ornitológico, inicialmente involucra la selección de aves a representar, por medio de la información de un experto en ornitología, el criterio de esta selección es especies de aves más representativas y comunes en Cali. También vincula la recopilación teórica de las características de las aves seleccionadas y la construcción de una matriz de análisis y descripción de dichas aves que cuente con referentes gráficos (fotografías e ilustraciones).

En éste punto se presenta una mediación entre el saber sabio (ornitología) y la generación del saber objeto de enseñanza (catálogo), es decir, una mediación entre el ornitólogo y el encargado del área de ciencias naturales del colegio (transposición didáctica).

- Ordenamiento del saber objeto de enseñanza

Primero involucra la determinación de la información sobre las aves seleccionadas que se dará a conocer, esto en relación al criterio del docente encargado del área de Ciencias Naturales y el desarrollo cognitivo de los niños de Quinto de Primaria. También determina la estructuración de dicha información en el soporte a partir de las pruebas y actividades que evalúan el nivel cognitivo del público objetivo y su relación con la inteligencia naturalista.

Es resultado del proceso de transposición didáctica en el área de la ornitología.

- Estructuración y desarrollo de ilustración

En ésta etapa es pertinente la aplicación de las variables de estructuración planteadas en el texto “las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias”, planteado en el marco teórico, estas son: La función de la secuencia didáctica, el nivel de iconicidad, la funcionalidad, la relación con el texto principal, las etiquetas verbales y el contenido científico. También, es pertinente plantear los diferentes niveles de representación que se van a emplear para estructurar las ilustraciones y definir el estilo gráfico a utilizar.

Ésta etapa también involucra el Diseño de información, donde los datos de las especies de aves (texto e ilustración), se articulan de tal forma que dan lugar a una noción de conocimiento que finalmente se convierte en sabiduría para los niños de Quinto de Primaria. Aquí, la definición de situaciones didácticas actúa como elemento indispensable para que se produzca una interacción entre el alumno y el producto y se trasmita el conocimiento de manera más óptima.

- Elaboración de primera aproximación (Bocetos)

Aquí se genera un compendio del saber objeto de enseñanza (catálogo), donde se presenta la aproximación al Diseño de información (compuesto por ilustraciones, esquemas de representación, textos, símbolos, etc.) y a las diversas situaciones didácticas. Implica entonces, la estructuración morfo-sintáctica del ordenamiento del saber objeto de enseñanza por medio de la ilustración.

- Verificación

Ésta es la fase que comprueba la funcionalidad del saber objeto de enseñanza diseñado. Aquí se vincula la evaluación por parte del experto en el saber sabio (ornitólogo), quién determina la funcionalidad de la información; la evaluación por parte del experto en el aula de clase y el público objetivo (Docente y niños de Quinto de Primaria), quienes evalúan el resultado del proceso de la transposición didáctica.

También, se vinculan las correcciones pertinentes.

- Producto definitivo

Consiste en la presentación final del catálogo y la aplicación de éste saber objeto de enseñanza en el aula de clase.

Implica feedback del proceso de Diseño.

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

5.1.1. SEGÚN EL OBJETO DE ESTUDIO. La investigación para la estructuración de la ilustración científica en ornitología divulgada en un catálogo, se presenta de manera que plantee una investigación pura, donde se hace una recopilación teórica de las especies de aves más representativas de Cali y se abordan conceptos indispensables para la articulación de la información, estos son: La transposición didáctica y el diseño de información.

Por otro lado, la investigación aplicada se presenta de manera que involucre el conocimiento de un experto en el tema de la ornitología (saber sabio) para la selección de especies de aves a representar según el criterio de las más comunes, también el trabajo con un colegio específico de la ciudad (Colegio Berchmans), donde se asocia el conocimiento del encargado de Ciencias Naturales para el correcto proceso de transposición didáctica y el trabajo con los niños de Quinto de Primaria para la verificación del proyecto.

5.2.2. SEGÚN LA FUENTE DE INFORMACIÓN. A partir de lo anterior, los tipos de investigación planteados son inicialmente la investigación descriptiva, (que se refiere a la indagación teórica); y la investigación de campo, (que se refiere por una parte al trabajo con el ornitólogo y por otra al trabajo con el docente de Ciencias Naturales y los niños de Quinto).

5.2.3. SEGÚN EL NIVEL DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN. Para el tratamiento de información, el tipo de investigación es de carácter cualitativo puesto que vincula la información que brinda el ornitólogo sobre su saber sabio, las recomendaciones para la estructuración de la información que brinda el docente y el desarrollo cognitivo y las aptitudes de los niños de Quinto de Primaria para la recepción del saber objeto de enseñanza. Estos son datos que no se pueden cuantificar.

5.2. TIPO DE HIPOTESIS

La hipótesis de trabajo de la cual se parte consiste en un supuesto respecto a la presencia de poco material ilustrado estructurado correctamente dirigido a temas medioambientales en la Educación Primaria, esto para plantear un método de

diseño que permita estructurar éste tipo de productos de manera correcta y promover su desarrollo y por ende el impulso de la inteligencia naturalista.

5.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

5.3.1. PLANTEAMIENTO POBLACIÓN. Inicialmente se hace una selección de marco muestral que se refiere a las especies de aves más comunes, estas son aproximadamente unas 40 aves (a criterio del experto en ornitología), de ahí se extraen las 20 más significativas, para realizar las ilustraciones.

Por otro lado, el público objetivo del cual se construye el marco muestral destinatario está determinado por aproximadamente 20 niños de Quinto de Primaria (a criterio del docente y del nivel de interés de éstos niños por problemáticas ambientales). Ésta selección se trabaja con el Colegio Berchmans, el cual es una Institución educativa de carácter privado, ubicada en el barrio El Retiro, Pance, que fue fundada el 2 de octubre de 1933.

5.3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- Inicialmente se desarrolla una reunión (entrevista) con el experto en ornitología, donde se evalúan que especies de aves son las más pertinentes para mostrar en el catálogo y se realiza una selección de aproximadamente 40 aves, para elegir 20 a ser ilustradas.

- Se desarrolla una reunión con el encargado del área de Ciencias Naturales, para dar a conocer el proyecto y recoger información indispensable para el proceso de transposición didáctica de la información.

- También se desarrollan tres franjas de interacción de 40 min aproximadamente con los niños seleccionados de Quinto de Primaria del Colegio Berchmans donde se realizarán actividades para determinar las siguientes implicaciones del proyecto: Reconocimiento de los niños y de su desarrollo cognitivo, percepción de los niños ante los diversos niveles de representación gráfica de las ilustraciones y de la información que se presentarán en el catálogo, y la verificación del producto.

- Salidas de campo que involucren la observación directa de las especies de aves ubicadas en la zona urbana de Cali, en compañía del experto en ornitología.

- El análisis de documentos que muestren las características de las especies de aves seleccionadas para el catálogo (Medios impresos, fotografías, ilustraciones).

5.3.3. PROCESAMIENTO DE DATOS. A la selección de especies de aves realizada con ayuda del experto ornitólogo, se le elabora una matriz descriptiva, que asocia todos los aspectos morfológicos (y demás información pertinente a mostrar), e involucra referentes de fotografías e ilustraciones.

Por otro lado, al ser la información entregada por el ornitólogo, el docente y los niños de Quinto de carácter cualitativo se llevará el registro de estos datos en bitácora.

5.4. PROGRAMAS A UTILIZAR PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

- Adobe Photoshop

Programa que se utiliza para el retoque fotográfico del material recogido sobre las aves y de las ilustraciones.

- Adobe Illustrator

Programa de ilustración vectorial que permite la creación de elementos gráficos de todo tipo, útiles para la representación de las características de las especies de aves en digital.

- Adobe InDesign

Programa dispuesto a la diagramación editorial, en el cual se organizan todos los datos sobre las aves para generar al final un compendio de información.

- Microsoft Office

Paquete de programas que permiten el desarrollo de contenidos escritos.

6. RECURSOS

6.1. TALENTO HUMANO

- Director trabajo de grado vinculado a la ilustración, quién asesora y acompaña el proceso: Diego Fernando Zúñiga.

- Profesores:

Javier Mojica, retroalimentación de la construcción del anteproyecto.

Pablo Andrés Sánchez, Asesoría en el campo editorial.

- Asesores externos en el tema medioambiental:

Andrés Gil Vera, Biólogo, Universidad del Valle.

Julio César Bermúdez, Biólogo con énfasis en ornitología, de la Universidad del Valle, quien ha trabajado en varios proyectos relacionados con aves.

- Subdirector de Primaria Colegio Berchmans:

Contribuye al acercamiento con los docentes encargados del área de Ciencias Naturales del Colegio.

- Encargado del área de Ciencias Naturales y docente del grado Quinto:

Aportan sus conocimientos sobre pedagogía para el correcto proceso de transposición didáctica, y para el correcto desarrollo de las actividades a realizar con los niños de Quinto de Primaria.

- Niños de Quinto de primaria del Colegio Berchmans.

6.2. RECURSOS FINANCIEROS

Se vinculan los costos asociados a la recolección de datos del público objetivo en el colegio, las salidas de campo para el avistamiento de aves, y la materialización de la ilustración científica divulgada en un catálogo en cuanto a materiales (sustratos, lápices de colores, acuarelas, lápices, etc), registros gráficos, procesos en armado del catálogo, entre otros. (Ver presupuesto).

6.3. RECURSOS INSTITUCIONALES

Se vinculan los laboratorios digitales, las salas de sistemas los equipos tecnológicos como cámaras fotográficas, de video, la biblioteca de la Universidad Autónoma de Occidente.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 3. Cronograma de actividades - Duración en meses de las diferentes actividades implicadas en el proyecto, en gris se señalan los meses en los cuales se realizó la actividad

ACTIVIDADES	DURACIÓN EN MESES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ajuste de la propuesta Según conceptos de revisores											
Presentación del proyecto a la población											
Revisión y ajuste del instrumento de encuesta											
Indagación											
Tratamiento de datos											
Interpretación											
Producción											
Aplicación											
Informe final											

8. PRESUPUESTO

Cuadro 4. Presupuesto

ITEM	No. REPETICIONES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Material para actividades público objetivo (Colegio)	Tres (3)	\$ 25.000	\$ 75.000
Salidas de Campo Avistamiento de aves (Viáticos)	Tres (3)	\$ 20.000	\$ 60.000
Sustratos para las ilustraciones científicas	Dos block papel Durex (2)	\$ 50.000	\$ 100.000
Lápices, borradores, sacapuntas, colores extras para las ilustraciones	Tres (3)	\$ 10.000	\$ 30.000
Lápices de colores para las ilustraciones	Dos Cajas de 36 colores Prismacolor (2)	\$ 70.000	\$ 140.000
Trabajo editorial final	Uno (1)	\$ 100.000	\$100.000
		TOTAL	\$ 505.000

9. INDAGACIÓN DEL SABER SABIO/ ORNITOLOGÍA

Cuadro 5. Listado de aves más representativas y comunes de Santiago de Cali

ESPECIE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
ORDEN CICONIIFORMES FAMILIA: ARDEIDAE Bubulcus ibis <i>Garza del ganado</i>	<p>Tamaño entre 46 y 51 cm. Es una garza blanca, pequeña, de cuello delgado; el pico es amarillo y las patas son verdosas o amarillas.</p> <p>Durante la temporada de reproducción las plumas son de color salmón en la coronilla, el pecho y la espalda (plumaje nupcial).</p>	
ORDEN CICONIIFORMES FAMILIA: THRESKIORNITHIDAE Phimosus infuscatus <i>Coquito</i>	<p>Tamaño entre 48 y 51 cm. El plumaje es negro con visos azul verdoso; el pico es curvado de color rosa a café; la piel facial es desnuda y las patas son rojo rosa, tiene cola corta.</p>	
ORDEN FALCONIFORMES FAMILIA: CATHARTIDAE Coragyps atratus <i>Gallinazo común</i>	<p>Tamaño entre 56 y 66 cm. La cabeza no tiene plumas y la piel de ésta zona es gris oscuro; la coloración del cuerpo es negra; patas gris azules; cola corta y ancha; en vuelo las alas se ven negras con el extremo blanquecino.</p>	

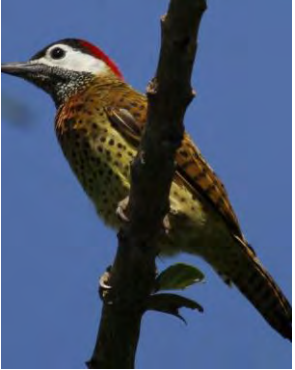


Cuadro 5. (Continuación)

<p>ORDEN FALCONIFORMES FAMILIA: ACCIPITRIDAE</p> <p>Buteo magnirostris <i>Gavilán caminero</i></p>	<p>Tamaño entre 33 y 38 cm. Los ojos, el pico y las patas son amarillos; la parte superior, la garganta y el pecho son gris castaño; tiene barras blancas y cafés muy finas en el abdomen; la cola es castaña con 4 o 5 bandas grises. En vuelo se ve un parche rojizo en la base de las plumas largas del ala.</p>	
<p>ORDEN STRIGIFORMES FAMILIA: STRIGIDAE</p> <p>Otus choliba <i>Currucutú común</i></p>	<p>El tamaño varía entre 22,5 cm para el macho y 24 cm para la hembra. Presenta un disco o máscara facial bordeada de negro por detrás y penachos auriculares pequeños que puede levantar y replegar como si fueran orejas. Su coloración dorsal es parda con estrías negras y manchas canela, por debajo es blanco con estrías.</p>	
<p>ORDEN COLUMBIFORMES FAMILIA: COLUMBIDAE</p> <p>Columbina talpacoti <i>Tortolita común</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 16,5 cm. El extremo del pico es negro. El macho en café rojizo con rayas y puntos negros en las alas; la cabeza es azul grisácea; las plumas de la cola son negras. La hembra es similar al macho excepto por su color más claro y menos rojizo.</p>	




Cuadro 5. (Continuación)

<p>ORDEN PSITTACIFORMES FAMILIA: PSITTACIDAE</p> <p>Forpus conspicillatus <i>Periquito de anteojos</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 13 cm. El pico es de color marfil. El macho es verde; la zona alrededor del ojo, las plumas sobre las alas (internas y externas) y la rabadilla son azul violeta; la parte inferior del ala es verde azulado. La hembra es verde brillante, la frente, la rabadilla y la zona alrededor de los ojos son verde esmeralda.</p>	
<p>ORDEN CUCULIFORMES FAMILIA: CUCULIDAE</p> <p>Crotophaga ani <i>Garrapatero común</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 33 cm. El pico es negro, curvo y estrecho; tiene la base del pico prominente y forma una hendidura con la frente; la coloración del cuerpo es negro opaco; la cola es larga y aparentemente torcida.</p>	
<p>ORDEN APODIFORMES FAMILIA: TROCHILIDAE</p> <p>Amazilia tzacatl <i>Amazilia colirojo</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 9,1 cm. El pico es negro y rojizo con la punta negra; es verde por encima y gris sucio por debajo; la garganta y el pecho son verde iridiscente; la cola es castaña rojiza.</p>	


Cuadro 5. (Continuación)

<p>ORDEN PICIFORMES FAMILIA: PICIDAE</p> <p>Colaptes punctigula <i>Carpintero buchipecoso</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 20 cm. El cuerpo es amarillo dorado; la parte superior tiene barras negras; en el pecho muestra puntos negros; la cara es blanca, la coronilla roja y la frente negra. El macho tiene bigotes rojos, mientras que en la hembra son negros.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: TYRANNIDAE</p> <p>Todirostrum cinereum <i>Espatulilla común</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 9,7 cm. Cola levantada; ojos blancos y notables; pico largo y plano; lados de la cabeza y frente negros; la nuca en gris opaco; la espalda y la rabadilla son oliva; las alas son negras con márgenes amarillos; la cola es negra con las puntas blancas; la parte inferior es amarillo brillante.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: TYRANNIDAE</p> <p>Pyrocephalus rubinus <i>Pechirrojo</i></p>	<p>Tamaño promedio de 14 cm. Cresta corta. Macho con la coronilla y partes inferiores rojo escarlata brillante; nuca, antifaz y partes superiores son café. La hembra, café ceniza oscuro por encima, garganta y pecho blanco con difusas barras negras; partes inferiores de color salmón rosáceo, centro del abdomen blanco.</p>	

Cuadro 5. (Continuación)

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: TYRANNIDAE</p> <p>Pitangus sulphuratus <i>Bichofué gritón</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 22 cm. Los hombros son anchos y la cola corta; pico negro y robusto; es café por encima de la coronilla; los lados de la cabeza son negros; tiene una mancha pequeña en la mejilla y la coronilla es negra con un parche amarillo, está rodeada por una banda blanca a modo de diadema; alas y cola con márgenes rojizos; garganta blanca y parte inferior amarilla.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: TYRANNIDAE</p> <p>Tyrannus melancholicus <i>Sirirí común</i></p>	<p>Tamaño promedio es de 22 cm. Cabeza gris con una máscara negruzca; parche naranja oculto en la coronilla; espalda oliva grisáceo; alas y cola café negruzco y ligeramente separadas; garganta gris pálido; partes inferiores amarillas más lavadas en el pecho.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: HIRUNDINIDAE</p> <p>Stelgidopteryx ruficollis <i>Golondrina barranquera</i></p>	<p>El tamaño promedio es 13,5 cm. Marrón arriba, con alas y cola negruzcas, el obispillo de un gris pálido; la garganta y la parte superior del pecho son de color herrumbre con las partes inferiores bajas de un blanco amarillento; la cola se le bifurca brevemente.</p>	

Cuadro 5. (Continuación)

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: TROGLODYTIDAE</p> <p>Troglodytes aedon <i>Cucarachero común</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 11,4 cm. el pico es más bien largo y agudo. Es azul grisáceo con algunas barras negras en las alas y la cola. Las cejas son blanquecinas y muy difusas.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: TURDIDAE</p> <p>Turdus ignobilis <i>Mirla olera</i></p>	<p>El tamaño promedio es de 24 cm. Es café por encima, el pico es negro. Por encima varía desde café oscuro opaco uniforme a café oliva opaco; la garganta es blanca surcada de negro, gradualmente cambia a café oliva pálido en el pecho; el centro del abdomen y algunas plumas de la cola son blancas.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: THRAUPIDAE</p> <p>Tangara vitriolina <i>Tángara rastrojera</i></p>	<p>Tamaño promedio de 14 cm. plumaje opaco; coronilla rojiza; lados de la cabeza negros, formando una especie de máscara; resto del cuerpo verde grisáceo a verde plateado según la luz; parte inferior más pálida; abdomen blanco; alas y cola castañas con amplios márgenes verde pálido.</p>	

Cuadro 5. (Continuación)

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: THRAUPIDAE</p> <p><i>Thraupis episcopus</i> <i>Azulejo común</i></p>	<p>Tamaño promedio es de 16,5 cm. cabeza, cuello y partes inferiores gris azul pálido que contrastan con la espalda que es más oscura y más azul; las alas y cola con márgenes azulosos; los hombros azul claro a oscuro.</p>	
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA: FRINGILLIDAE</p> <p><i>Sicalis flaveola</i> <i>Canario criollo</i></p>	<p>Tamaño promedio de 14 cm. Es amarillo brillante. El macho es amarillo oliva por encima con suaves rayas castañas en la espalda; la coronilla anterior es naranja brillante y es amarillo dorado en el resto de la cabeza y partes inferiores. La hembra es más opaca y menos naranja en la coronilla. Juvenil con la cabeza grisácea, banda amarilla en nuca y pecho.</p>	

El cuadro fue estructurado con ayuda de un ornitólogo, de manera que estuvieran representadas todas las familias de especies de aves encontradas en Cali, y se presentarán una u dos especies de cada familia por criterio de mayor presencia en la ciudad.

10. DESARROLLO DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN ORNITOLOGÍA

A partir del listado de aves más representativas y referentes fotográficos se desarrollaron 20 ilustraciones científicas para la construcción del catálogo ilustrado. Posterior a un proceso de bocetación de cada componente a incorporar en la pieza final.

Figura 19. Garza del ganado (Bubulcus Ibis)



Figura 20. Coquito (*Phimosus infuscatus*)



Figura 21. Gallinazo común (*Coragyps atratus*)



Figura 22. Gavilán caminero (*Buteo magnirostris*)



Figura 23. Currucutú común (*Otus choliba*)



Figura 24. Tortolita común (*Columbina talpacoti*)



Figura 25. Periquito de anteojos (*Forpus conspicillatus*)



Figura 26. Garrapatero común (*Crotophaga ani*)



Figura 27. Amazilia colirojo (Amazilia tzacatl)



Figura 28. Carpintero buchipecoso (*Colaptes punctigula*)



Figura 29. Espatulilla común (*Todirostrum cinereum*)



Figura 30. Pechirrojo (*Pyrocephalus rubinus*)



Figura 31. Bichofué gritón (*Pitangus sulphuratus*)



Figura 32. Sirirí común (*Tyrannus melancholicus*)



Figura 33. Golondrina barranquera (*Stelgidopteryx ruficollis*)



Figura 34. Cucarachero común (*Troglodytes aedon*)



Figura 35. Mirla Ollera (*Turdus ignobilis*)



Figura 36. Tángara rastrojera (*Tangara vitriolina*)



Figura 37. Azulejo común (*Thraupis episcopus*)



Figura 38. Canario criollo (*Sicalis flaveola*)



11. RESULTADOS

Por medio de la investigación teórica, las diversas etapas del proyecto y el método para configurar el catálogo ilustrado se llegó a los siguientes resultados:

- Se logró determinar que los niños de quinto de primaria con los cuales se trabajó en el colegio Berchmans presentaron gran interés por su entorno medioambiental, en especial por las aves, sin embargo no contaban con un material apropiado para estudiar este tema, ya que en el colegio sólo había una señalética, que resaltaba como elemento importante porque son pocos los colegios que presentan algo similar, pero no era apoyada por ningún otro material didáctico. Aspecto que debía fortalecerse, ya que al ser un colegio campestre podría resaltar más las aves que se pueden ver en su campus y destacar más la importancia para sus alumnos del componente medioambiental y en este caso ornitológico.

- A partir de una guía de campo ornitológica y con el apoyo de un biólogo, se motivó a los estudiantes hacer una observación o avistamiento más exhaustivo de las aves, posteriormente al finalizar el recorrido se realizó una descripción y un dibujo de las aves observadas, que luego fue contrastado con el manual ornitológico para lograr una identificación correcta.

- También se realizaron diversas actividades orientadas a determinar las características morfológicas y de comportamiento de las aves que se ilustraron (con el fin de relacionar la morfología de las aves con su hábitat), la información que se incorporó en la pieza final y las diversas situaciones didácticas que se diseñaron. Dentro de las actividades se implementó una encuesta donde el 100% de la población con la que se trabajó estuvo interesada en aprender más sobre aves, en cuanto a las actividades que querían encontrar en una guía, la población escogió láminas para colorear, crucigramas, laberintos y sopa de letras, estas se tuvieron en cuenta en el catálogo.

Por otro lado, las especies de aves más observadas en los recorridos por el campus del colegio fueron: Azulejo común, Bichofué gritón, Mirla ollera, Cucarachero común, Canario criollo, Carpintero buchipecoso, Pechirrojo, Coquito y Sirirí común, siendo estas según información del biólogo, las aves más notables en la zona urbana o rural de Cali por esto fueron ilustradas en el catálogo.

- Se generó e implementó un método de diseño para producir ilustración científica en ornitología que contribuyó y dio los pasos para diseñar un saber objeto de enseñanza en el tema de las aves a nivel local, el cual impulsa la inteligencia naturalista apoyando el reconocimiento de especies.

Dentro del método de diseño se realizó una matriz de análisis con ayuda de un ornitólogo, donde se recogieron las características de las 20 especies de aves más comunes observadas en el colegio Berchmans. A partir de esto, se generó una ilustración científica por cada especie.

Posteriormente se desarrolló un proceso de transposición didáctica, en el cual se retomó el saber sabio (información sobre ornitología consultada en libros y brindada por el experto en este tema) y se modificó con ayuda del ornitólogo y el docente del área de ciencias, de tal manera que se configuró como un saber objeto de enseñanza para ser aplicado en procesos educativos. Aquí se tuvo en cuenta el diseño de información y las variables de cada ilustración (función de la secuencia didáctica, nivel de iconicidad, funcionalidad, relación con el texto principal, etiquetas verbales y el contenido científico). Finalmente se diseñó un catálogo con la información teórica y gráfica pertinente para reconocer dichas aves, además de situaciones didácticas relacionadas con la edad del público objetivo, que fueron probadas con anterioridad en las visitas al colegio.

- Se encontró poco material ilustrado dirigido a niños de primaria que trate el tema de la ornitología en Cali. Por medio de recopilación teórica se retomó un referente "las aves del parque natural Farallones de Cali", pero este a pesar de presentar muy bien el tema de las aves, solo muestra 6 especies que no son las más comunes en la ciudad. Los demás referentes presentan información técnica que no es adecuada para el manejo en el aula de clase, es decir que no se realiza un proceso de transposición didáctica que permita generar un saber objeto de enseñanza en este tema. Por lo anterior, este proyecto genera un aporte significativo al impulso del diseño gráfico relacionado con temas medioambientales y plantea un método de diseño que puede contribuir al desarrollo de material dispuesto al reconocimiento de la biodiversidad en el aula de clase.

Producto Final: CATÁLOGO ILUSTRADO, LAS AVES DE CALI (Ver PDF anexo en CD).

12. CONCLUSIONES

Por medio de la investigación teórica sobre aves y el proceso de transposición didáctica para configurar un saber objeto de enseñanza en el tema de la ornitología se pudo concluir lo siguiente:

- El marco teórico permitió identificar que Santiago de Cali es una ciudad con gran diversidad de aves, en la zona rural se pueden observar aproximadamente 250 especies, sin embargo hay un desconocimiento de este recurso, ya que actualmente se cuenta con muy poco material diseñado adecuadamente para emplearse en procesos educativos formadores. Parte de este problema es por el poco interés en la biodiversidad local y porque no se cuenta con un método que brinde unos parámetros para desarrollar este tipo de publicaciones.

- El trabajo de campo en el colegio Berchmans permitió conocer que para los niños resulta mucho más fácil hacer una identificación de aves con una guía de campo que entregue la información necesaria y contenga situaciones didácticas donde el estudiante deba hacer un contraste entre lo que se observó y los datos que la guía aporta. Estos niños con los que se trabajó mostraron gran interés por reconocer las aves de su entorno y brindaron unos parámetros para generar un compendio de información sobre este tema.

- La información ornitológica recopilada por medio de la indagación teórica y el conocimiento de un experto en el tema de las aves, resultó ser muy técnica para ser enseñada en un proceso formativo, por esto se hizo indispensable la mediación de esa información con los contenidos entregados por un docente en el área de ciencias y las capacidades cognoscitivas del público objetivo (niños del grado quinto de Primaria).

- La ilustración es un elemento que va de la mano del diseño gráfico y resultó útil para hacer más llamativa la información ornitológica y mostrar detalles con mayor claridad que una fotografía. Dentro de ella se lograron implementar diversos niveles de representación que ayudaron a ser más comprensible el mensaje y realizar una correcta estructuración de un saber objeto de enseñanza. En cuanto a ilustración científica se realizaron 20 ilustraciones de las aves más comunes a nivel local.

- El proyecto contribuyó a generar un método de diseño que involucre todos los parámetros para estructurar un correcto saber objeto de enseñanza, que se emplee en el aula de clase para reconocer las aves más comunes del entorno natural.

En el método, la transposición didáctica es el componente principal donde la información técnica pura se modifica de tal manera que le llegue al estudiante de una manera clara y agradable, para generar nociones de conocimiento. Finalmente ayuda al impulso de la inteligencia naturalista desde la niñez, que es cuando el individuo está en un proceso formativo donde se pueden modificar las conductas.

13. RECOMENDACIONES

- Para los futuros investigadores es recomendable ampliar la muestra de aves a ilustrar con el fin de que el catálogo esté más completo y la noción de conocimiento sea mayor. Sin embargo es muy importante hacer pruebas previas con el público objetivo ya que a partir de la edad es la retención de información. igualmente se recomienda hacer más énfasis en los detalles de cada especie.

También es muy importante trabajar de la mano de un experto en el tema principal y un docente que guíen los dos componentes involucrados en el proyecto y convertirse en un vínculo mediador entre las dos partes, para estructurar un material adecuado.

- Para el colegio Berchmans y en general los colegios de Santiago de Cali es recomendable continuar con las actividades extracurriculares donde se visiten reservas y entornos de gran biodiversidad y llevar consigo la guía de campo para que los estudiantes identifiquen mejor las especies. También dedicar más tiempo curricular al reconocimiento y preservación de fauna local.

- Es muy recomendable apoyar y promover proyectos involucrados en el tema medioambiental y explorar todos los recursos de la disciplina, en este caso el diseño gráfico para generar conciencia sobre la gran biodiversidad con la que cuenta la ciudad, así aportar a su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA GARCÍA, Katherine; BAQUERO POVEDA, Leidy Yamile. Diseño de un sendero ecológico interpretativo como estrategia pedagógica para fomentar el conocimiento de las aves y la defensa del humedal Jaboque en la localidad de Engativá. Bogotá D.C: 2011, 88-109 p.

ALLEN PORTER, Robert. The Giant Golden Book of Birds. Golden Press, New York: 1962, 97 p.

ANDRADE ALBORES, Julieta. Manual de técnicas de ilustración e aerografía. Universidad popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla de Zaragoza: 1996, 136 p.

ANGULO, Sandra; RODRÍGUEZ, Álvaro. La comisión Corográfica, Aporte interdisciplinario para el mundo. Biblioteca Nacional de Colombia. Exposiciones virtuales, Bogotá, Colombia: 2008, 35 p.

ARMSTRONG, Thomas. Inteligencias múltiples en el aula, Guía práctica para educadores. Paidós, Ecuador: 2000, 280 p.

BARTHES, Roland. Retórica de la imagen. Paidós, Barcelona: 1995, 29-47 p.

CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo. Vida silvestre en el campus de la Universidad del Valle. Ediciones Universidad del Valle, Santiago de Cali: 2010, 275 p.

CASTRO RAMOS, Ricardo. La huella en la penumbra, Diseño: el arte de ilustrar desde el concepto. Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali: 2010, 240 p.

COCUCCI, Alfredo Elio. Dibujo científico, Manual para biólogos que no son dibujantes y dibujantes que no son biólogos. Sociedad Argentina de botánica, Córdoba: 2000, 99 p.

DALLEY, Terence. Guía completa de ilustración y diseño, técnicas y materiales. Tursen. Hermann Blume Ediciones, Madrid: 1992, 224 p.

DÍAS PIEDRAHITA, Santiago. La expedición botánica. Sociedad geográfica de Colombia. Academia de ciencias geográficas, Bogotá: 2009, 12 p.

DOBERTI, Roberto. El dibujo sistemático: acción, teoría y sentido. España: 1987, 15-25 p.

DONDIS, D.A. La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual. Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona: 2011, 33, 34, 129 p.

FRASCARA, Jorge. Diseño gráfico y comunicación, primera parte: El diseño gráfico. Buenos Aires: 2000.

FRASCARA, Jorge. Diseño gráfico para la gente, Comunicaciones de masa y cambio social. Ediciones Infinito, Buenos Aires: 2000, 273 p.

GOMBRICH, Ernst. Historia del Arte. Editorial Diana, México: 1995, 688 p.

HILTY, Steven L.; BROWN, William L. Guía de las aves de Colombia. Traducción al español por Humberto Álvarez. American Bird Conservancy, Cali, Colombia: 2001.

Imágenes aves [en línea]. The internet Bird collection IBC [consultado 9 y 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://ibc.lynxeds.com>

Las alas del arroz. Guía de bolsillo [en línea]. Asociación Calidris [consultado 8 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: http://calidris.org.co/?page_id=55

Libros ilustrados, Antecedentes Históricos [en línea]. Revista de Artes Virtual [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:

<http://www.revistadeartes.com.ar/revistadeartes%207/ellibroilustrado.html>

LÓPEZ, Humberto. Guía de las aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso. CVC, Cali, Colombia: 1999, 107 p.

Los colegios colombianos entraron en la onda ecológica [en línea]. Bogotá [consultado 06 de Octubre de 2012]. Disponible en internet:
<http://m.eltiempo.com/vida-de-hoy/educacion/los-colegios-colombianos-entraron-en-la-onda-ecologica/10794845>

M., Mayer. Educación ambiental: De la acción a la investigación. Centro Europeo dell' Educazione. Ministero Pubblica Istruzione, Frascati - Roma, Italia: 1998, 217-231 p.

MÁRTINEZ BALLESTER, Pilar; SÁNCHEZ PRIETO, María Dolores. Las inteligencias múltiples, Diferentes formas de enseñar y aprender. Pirámide, Madrid: 2003, 23 p.

MUNARI, Bruno. Diseño y comunicación visual. Octava edición. Editorial GG, Barcelona: 1985, 82-84 p.

Ojo con Gorgona [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
<http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/ilustracion/gorgona.htm>

PARDO DÍAZ, Alberto. La educación ambiental como proyecto. Horsori editorial, Barcelona: 1995, 25 p.

Peces de los Andes de Colombia: Guía de campo [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/caracterizaciones/guia_peces.htm

Proyecto Educativo Institucional 2011-2012 [en línea]. Cali: Colegio Berchmans, compañía de Jesús [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:

<http://issuu.com/josedavidvaldivieso/docs/abstractpei>, el día 10 de Septiembre de 2012.

Qué es el Plan Nacional Decenal de Educación 2006- 2016 [en línea]. Bogotá [consultado 05 de Octubre de 2012]. Disponible en internet:

http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_resumen.pdf

Referentes de ilustración científica [en línea] [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:

<http://www.ilustracioncientifica.com/?cat=7>, el día 10 de Septiembre de 2012.

RIVERA-GUTIERREZ, Héctor Fabio; FIERRO-CALDERÓN Karolina; MUÑOZ, Marcia. Las aves del campus de la Universidad del Valle, Una isla verde urbana en Cali Colombia. Ornitología Colombiana No. 5, Santiago de Cali: 2007, 5-20 p.

RODA, Juana; FRANCO, Ana María; BAPTISTE, María Piedad; MÚNERA, Claudia; CELY GÓMEZ, Milena. Manual de identificación cites de aves de Colombia. Impreso en Imprelibros. S.A, Bogotá: 2003, 352 p.

SÁNCHEZ MARTÍNES, Armando. Contenidos ambientales en la educación básica. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos, SEP.

SHAFFER, David; KIPP, Katherine. Psicología del desarrollo, infancia y adolescencia. Séptima edición. Editorial Thomson, México, D.F: 2007, 247 p.

SHAFFER, David; KIPP, Katherine. Psicología del desarrollo, infancia y adolescencia. Séptima edición. Editorial Thomson, México, D.F: 2007, 255 p.

Técnicas de la ilustración científica [en línea] [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://www.ilustracioncientifica.com/?cat=8>

TERENCE, Dalley. Biblioteca de diseño gráfico, ilustración 2. ed. Barcelona: Naves internacional de ediciones S.A, México: 1994, 68 p.

Tucanes de Colombia [en línea]. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [consultado 11 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
<http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/ilustracion/tucanes.htm>, el día 10 de Septiembre de 2012.

WONG, Wucius. Fundamentos del diseño. Editorial GG, Barcelona: 2002, 337 p.

ZEEGEN, Lawrence. Digital Illustration, a master class in creative image-making. Rotovisión, Suiza: 2005, 14 p.

Zona rural de Cali cuenta con más de 250 especies de aves [en línea]. Cali: Oficina de Turismo municipal [consultado 10 de Septiembre de 2012]. Disponible en internet:
<http://www.cali.gov.co/publicaciones.php?id=29182>

ANEXOS

Anexo A: Inventario para evaluar la inteligencia naturalista

Inteligencia naturalista y pensamiento científico 111

Tabla 3.2
Inventario del alumno de la inteligencia naturalista

Colegio:	Curso:
Alumno/a:	Grupo:
Fecha:	

Este cuestionario consta de una serie de frases que se refieren a tu forma de ser y de pensar. Lee cuidadosamente cada afirmación. Piensa en qué medida te identificas con ella y rodea la respuesta con un círculo. Para ello tienes una escala numérica del 1 al 4.

Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4

Inteligencia naturalista				
71. Suelo pararme a mirar, escuchar, tocar, probar, oler..., aquello que no conozco	1	2	3	4
72. Me gusta preguntarme cómo funcionan las cosas	1	2	3	4
73. A menudo me pregunto cómo son los aparatos por dentro	1	2	3	4
74. Suelo comparar sucesos y cosas para ver qué es lo que tienen en común	1	2	3	4
75. Me gustaría aprender más cosas sobre la naturaleza	1	2	3	4
76. Tengo un gran conocimiento sobre temas relacionados con la naturaleza y la ciencia (animales, plantas, ríos, montes, experimentos, etc.)	1	2	3	4
77. Las ciencias naturales es la asignatura que más me gusta	1	2	3	4
78. Me divierto haciendo experimentos y comprobando lo que pasa al realizarlos	1	2	3	4
79. Suelo preguntarme «¿qué pasaría si...?» (ejemplo, si mezclo aceite y agua)	1	2	3	4
80. Cuando voy a hacer algún experimento siempre intento adivinar lo que pasará	1	2	3	4

Anexo B: Guía de actividades

DESARROLLO DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN ORNITOLOGÍA, PARA MOSTRAR EN UN CATÁLOGO LAS AVES MÁS REPRESENTATIVAS DE SANTIAGO DE CALI, APLICADO EN EL GRADO QUINTO DE PRIMARIA

**“La ilustración, a diferencia de la pintura, siempre debe realizar una función
concreta: siempre debe tener una razón para existir”**

Jeanette Collins

Gloria Sthefany Muriel Lorza.

GUÍA DE ACTIVIDADES CON EL PÚBLICO OBJETIVO:

-Introducción:

Cali cumple un papel fundamental en cuanto a presencia de especies de aves, se estima que cuenta con aproximadamente 250 especies de las 1860 que tiene el país. Por tal razón la intención del proyecto es mostrar esta riqueza natural que tiene la ciudad por medio del Diseño Gráfico, recurriendo a la ilustración como elemento narrativo principal. En cuanto a público objetivo se determina el grado quinto de la educación básica primaria, se define un rango de edad de 10 y 11 años, donde los niños se encuentran en la etapa de las operaciones concretas y tienen capacidad de razonar sobre diversas problemáticas de índole social y ambiental.

-Objetivo general:

Desarrollar ilustración científica en Ornitología divulgada en un catálogo para el reconocimiento de aves más representativas encontradas en Cali, que será implementado en el grado quinto de Educación Básica Primaria.

**-Primer encuentro con el público objetivo (20 niños de Quinto de Primaria):
(Duración total 40 min)**

Fecha: 12 de Abril del 2013

1. Breve introducción sobre la importancia de las aves en los ecosistemas y descripción de aspectos para su identificación por parte de un biólogo. También presentación audiovisual que muestre datos claves sobre el tema y contextualización del proyecto.

Duración: 20 minutos.

Materiales: Rompecabezas del esquema de un ave y sus partes (son entregadas para la realización de la actividad).

Objetivo de aprendizaje: Brindar unos datos preliminares para la contextualización del tema y del proyecto.

2. Actividad “Coloreando nuestras aves de Cali”: se facilita material donde se muestran algunas especies de aves en línea con el objetivo que los niños las coloreen e identifiquen las partes de las mismas.

Duración: 15 minutos.

Materiales: Material facilitado para la actividad (son entregados para la realización de la actividad), lápices de colores (deben ser llevados por los niños).

Objetivo de aprendizaje: Asociar por medio del color las diferentes partes de las cuales se compone un ave, para su identificación.

3. Reflexiones finales sobre las partes de las aves: En esta actividad se realizará una rifa de un rompecabezas de aves para premiar a los niños.

Duración: 5 minutos.

Materiales: Fichas de asociación de los picos y las patas de las aves a partir de las familias (son entregadas para la realización de la actividad).

Objetivo de aprendizaje: relacionar las características de las partes de las aves a partir de la familia a la que pertenece.

-Segunda franja de actividades con los niños de Quinto:

(Duración total 40 min)

Fecha: 15 de Abril del 2013

1. Actividad “Recorriendo nuestro entorno”: se realiza un recorrido con los niños donde se pueda hacer una observación general de las aves más comunes vistas en el colegio, con el objetivo que los niños puedan identificar y dibujar la especie que más llame su atención. Lo anterior con ayuda de un biólogo como guía.

Duración: 30 minutos.

Materiales: Hojas facilitadas para la actividad (son entregadas para la realización de la actividad), lápiz y lápices de colores (deben ser llevados por los niños).

Objetivo de aprendizaje: Hacer observaciones generales sobre el aspecto físico de las aves con el fin de ayudar a una identificación de las mismas.

2. Contrastación de las aves identificadas por los niños con fichas fotográficas con información que permitan reconocer el nombre de la especie y su descripción general.

Duración: 10 minutos.

-Tercer franja de actividades (Verificación de la información)

(Duración total 40 min)

Fecha: 22 de Abril del 2013

1. Actividad “Recorriendo nuestro entorno con una guía de campo”: la idea de la actividad es desarrollar otro recorrido por el colegio, pero esta vez con el material de identificación de aves que se haya construido.

Duración: 30 minutos.

Materiales: Aproximación a la guía de campo (son entregadas para la realización de la actividad).

Objetivo de aprendizaje: Verificar la utilidad del producto generado en la identificación de aves observadas.

2. Conclusiones sobre la importancia de las aves y la preservación de zonas naturales para su hábitat por parte de un biólogo.

Duración: 10 minutos.

Anexo C: Entrevista no estructurada, dirigida

Docente: Lorena Gómez, *Science teacher 5º, Berchmans School*.

*La entrevista tiene como objetivo general identificar las estrategias metodológicas y pedagógicas a implementar en el desarrollo del proyecto y construcción del catálogo.

1. ¿Cómo se maneja éste tipo de información sobre especies de aves en el aula de clase?

No se alude directamente, se habla un poco al respecto dentro del tema “Reinos animales”.

2. ¿Cómo debe ser estructurada la información en el catálogo para que les llegue a los niños de 5º?

Los niños de 5º son muy visuales e infantiles, a ellos les gusta las manualidades, actividades que impliquen destrezas más de tipo intelectual que motora, no leen textos largos, son inmediateistas y les gustan las recompensas cuando estudian una temática.

3. Si se incorporan textos descriptivos de las especies de aves ¿cómo deben ser esos textos?

Cortos, además sería indispensable incorporar preguntas cortas y sencillas para evaluar la comprensión de la información.

4. Si el nivel representativo de la ilustración es realista, ¿de qué otros niveles de representación y herramientas didácticas se debe acompañar?

-Esquemas básicos infantiles que muestren las características de las aves, en cuanto a escala, formas y colores.

-Manualidades como sopas de letras, rompecabezas, piezas para armar, origami.

5. ¿Cree que es viable el proyecto y la cantidad de aves a representar?

Es viable, sin embargo se debería hacer un recorrido por el colegio para ver cuáles son las aves que más se ven, para esto hay un bosque pequeño en el colegio que se llama Himalaya y trabajar con menos niños, con aproximadamente 20 niños.

6. ¿Qué recomendaciones cree pertinentes para abordar el desarrollo del proyecto?

A partir de las actividades con los niños, se podrá identificar y plantear las situaciones didácticas a incorporar en el catálogo.

En cuanto a las actividades pienso que sería necesario incorporar una ayuda audiovisual que contextualice el tema y una introducción al proyecto para que los niños lo conozcan. También generar una actividad de más para cada franja con los niños puesto que ellos trabajan de forma rápida.

En cuanto a información considero que con el nombre común, el tamaño y la descripción física de la especie es suficiente puesto que estos niños no leen mucha información.

7. ¿Cómo debería ser la estructura del material de aprendizaje utilizado en estos niños?

Se debería presentar una imagen, un bloque de texto descriptivo corto, preguntas cortas que midan el nivel de asimilación de la información y una actividad que apoye al tema.

8. Comentarios adicionales

En la primera franja de actividades que es la introductoria se debería rifar algo relacionado con el tema como recompensa, ej. Un rompecabezas de aves para que los niños se sientan motivados.

Las actividades a realizar deberían ser muy vistosas y más de armar que de colorear.

Anexo D: Direccionamiento del producto por parte del docente

Docente: Loreнна Gómez, *Science teacher 5º, Berchmans School*.

1. Mecanismos didácticos de aprendizaje utilizados en el aula de clase respecto a temas medioambientales.

-Para el tercer periodo, el grado quinto tiene un proyecto ambiental que se llama "El Planeta está en nuestras manos", el cual involucra las áreas de Science, Lenguaje y Sociales y Ética. En este hay varias actividades como análisis de noticias, clases comunitarias sobre el tópico, salida pedagógica a Nirvana en la Buitrera, charlas de biólogos sobre el cuidado de los ecosistemas y la biblioteca prepara una exposición temática de diferentes biomas con su información. Es decir, que se relaciona la intervención de varias disciplinas para generar reflexión.

2. Cómo se organizan los temas y las actividades en clase de manera que impacten a todos los niños

-Las diferentes áreas nos apoyamos en una propuesta lúdica basada en las inteligencias múltiples y la TIC (tecnologías de la información y la comunicación). De manera que se puedan involucrar las habilidades de todos.

3. Tipo de información que sería pertinente dar a conocer a los niños respecto a las aves y qué cantidad

-Debe ser algo interesante y que atrape su atención como: datos curiosos, las que están en vía de extinción, la distancia que pueden volar o detalles que sean novedosos para ellos.

-Descripción física, alimentación y comportamiento.

4. ¿Cómo puede relacionarse el tema de las aves con lo enseñado en el aula de clase en el grado quinto, de forma que el catálogo pueda ser utilizado como un apoyo en la clase?

-Se puede relacionar con los proyectos medioambientales como “el planeta está en nuestras manos, involucrando actividades lúdicas en el producto y reflexiones en relación al cuidado medioambiental y como parte de estudio en el área de Science cuando se estudian los reinos

5. ¿Las actividades que serán incorporadas al catálogo de aves deben irse presentando constantemente acompañando la información o al final en una sección de conclusión?

-Las actividades deberían presentarse constantemente en el catálogo de tal manera que la información adquirida sea verificada por medio de estas constantemente y el producto sea más dinámico.

Al colocar las actividades al final podría volverse la información densa y aburrida para los niños, quienes posiblemente pasaran primero a la sección de actividades.

Anexo E: Bitácora actividades en el Colegio Berchmans

Lunes 8 de Abril/2013

Hora: 9:30 a.m. – 11:00 a.m.

Actividad: Recorrido por el colegio.

Clima: Cielo parcialmente nublado.

Lugar: Colegio Berchmans.

Se realizó recorrido por el campus del colegio para hacer un diagnóstico sobre el terreno y las especies de aves que se encuentran en él. Inicialmente se recorrió un sector cerca al lago de la universidad Javeriana que es aledaño al colegio, luego un parque con árboles de aproximadamente 30 metros de altura y finalmente un bosque llamado “Himalaya”, el cual es la reserva natural del colegio y no tiene ningún tipo de intervención arquitectónica.

Especies observadas:

1. *Thraupis episcopus*/ Azulejo común
2. *Pitangus sulphuratus*/ Bichofué gritón
3. *Turdus ignobilis*/ Mirla ollera
4. *Troglodytes aedon*/ Cucarachero común
5. *Sicalis flaveola*/ Canario criollo
6. *Colaptes punctigula*/ Carpintero buchipecoso
7. *Pyrocephalus rubinus*/ Pechirrojo
8. *Phimosus infuscatus*/ Coquito
9. *Tyrannus melancholicus*/ Sirirí común
10. *Myiozetetes cayanensis*/ Suela crestinegra, Sirirí

Un aspecto significativo a tener en cuenta respecto al número de especies en esta lista, es que la observación se realizó en una hora en la que la presencia de aves no es muy abundante, ya que el horario en el cual se observan más aves es entre las 5:30 y 6:00 a.m. y entre las 5:30 y 6:00 p.m.

La profesora Lorena Gómez comenta que en el colegio se ha observado una lechuza o búho que sale al medio día y posiblemente un Cuco ardilla, los cuales llaman mucho la atención de los niños. También dice que muchas especies animales pueden observarse fácilmente en el campus escolar al medio día.

Es importante destacar que en el colegio hay un diseño de información donde se ubican las aves que se encuentran en la institución, es una señalética que tiene el nombre científico y común de la especie y una fotografía. Esta se encuentra

ubicada en las zonas donde se han llevado a cabo estudios y avistamientos de aves, entre las especies documentadas encontramos:

1. Tyrannus Melancholicus/ Sirirí común
2. Phimosus Infuscatus/ Coquito
3. Phalacrocorax Olivaceus/ Cormorán neotropical
4. Florisuga Mellivora/ Colibrí collarejo
5. Stelgidopteryx Ruficollis/ Golondrina barranquera
6. Ara Severa/ Guacamaya cariseca
7. Buteo Magnirostris/ Gavilán caminero
8. Turdus Ignobilis/ Mirla ollerá
9. Bubulcus Ibis/ Garza del ganado
10. Cacicus Celai/ Arrendajo común
11. Cathartes Aura/ Guala común
12. Myiozetetes Cayanensis/ Suelda crestinegra
13. Myiarchus Apicalis/ Atrapamoscas Apical
14. Sicalis Flaveola/ Canario Arrocero
15. Otus Cholina/ Currucutú común
16. Egretta Thula/ Garceta patiamarilla
17. Vanellus Chilensis/ Pellar o Caravana
18. Ortalis Motmot/ Guacharaca variable
19. Colaptes Pontigula/ Carpintero buchipecoso



Imagen referente de la señalética sobre aves ubicada en el campus del colegio Berchmans.

Viernes 12 de Abril/2013

Hora: 7:30 a.m. – 10:30 a.m.

Actividad: Introducción a la temática del catálogo para los niños

Lugar: Auditorio de primaria

Colegio Berchmans

Se trabajó con 18 niños del Grado Quinto de primaria del colegio Berchmans, escogidos a criterio de la profesora de ciencias Lorena Gómez, este criterio se basó en el interés respecto al tema de las aves y buen comportamiento académico, también involucra niños de los tres Quintos que tiene el colegio y las actividades a trabajar implican para los niños una nota en el área de Ciencias.

La profesora Maritza Gómez acompañó la actividad y estuvo pendiente del comportamiento disciplinario de los niños. El desarrollo de esta franja de actividades fue en el auditorio de primaria.

Inicialmente se realizó una presentación de 20 minutos, donde un biólogo asociado al proyecto, explicó aspectos fundamentales sobre la temática, las características básicas de un ave, la evolución, los tamaños mínimos y máximos que se pueden encontrar y los diferentes picos y alas que tienen las especies adaptadas a su hábitat. También se planteó en qué consiste el proyecto, por qué nace la idea de generar un catálogo ilustrado de aves y el objetivo final que se persigue con el producto. Aquí también se presentó un video instructivo para replantear datos claves de las aves, éste duró 3 minutos.

Después de la presentación se abrió un espacio de preguntas donde los niños estaban interesados por cuestiones relacionadas con la especie precisa que sentó las bases para la evolución de las aves, especies extintas y las especies más grandes que se encuentran, por otro lado querían saber si los murciélagos eran aves o mamíferos, se les explicó que los únicos animales que tienen plumas son las aves por tanto los murciélagos no son aves, sino mamíferos.

Luego se procedió con la primera actividad, la cual consistía en colorear unas láminas de las aves más comunes y presentaban el diseño de información de colores y una fotografía para guiar el desarrollo, también se ubicaba el nombre común y científico de la especie con una breve descripción.

En esta actividad los niños fueron muy dedicados, ellos pintaban procurando que les quedará muy bien, todos estuvieron concentrados en la actividad. Se pudo ver que les gusta mucho colorear y además estaban motivados porque se les dijo que los mejores trabajos se incluirían en el catálogo. Esta actividad duró aproximadamente 20 minutos. Algunos de los niños se demoraron más en terminar la actividad.

Ana Sofia Villa

Coloréame

Thraupis episcopus
"Azulejo común"

"Mi hábitat son bosques abiertos, áreas cultivadas, jardines y zonas urbanas.
Me alimento principalmente de frutos".

- 1 Azul gris claro
- 2 Gris
- 3 Azul oscuro
- 4 Azul
- 5 Negro
- 6 Verde claro
- 7 Marrón



Fotografía del ave

Coloréame

Pitangus sulphuratus
"Bichofué gritón"

"Soy un ave común. Estoy en los bordes de los ríos y bosques.
Me vas a descubrir por mi canto enérgico."

- 1 Amarillo
- 2 Negro
- 3 Blanco
- 4 Gris
- 5 Marrón
- 6 Naranja
- 7 Verde claro
- 8 Celeste



Fotografía del ave

Juan Miguel Muñoz B.

JUAN FERNANDO RÍOS R

Coloréame

Troglodytes aedon
"Cucarachero común"

"Me encanta comer insectos.
Te invito a reconocer mi canto en tu jardín."



Fotografía del ave

Coloréame

Pyrocephalus rubinus
"Pechirrojo"

"Soy una especie muy común, me alimento especialmente de insectos.
Me puedes hallar en tu jardín."



Edgar Andres Muñoz
Millan

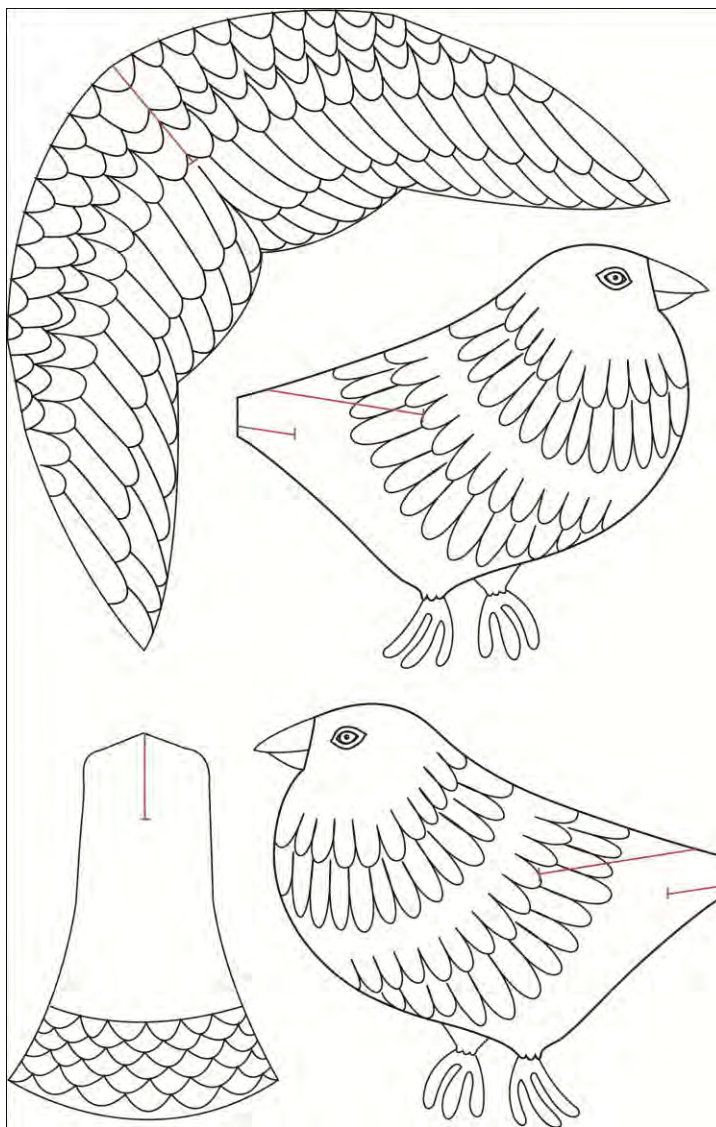


Fotografía del ave



Seguidamente, se entregó unas fichas para colorear y armar un esquema básico de un ave, esto con el fin de identificar las partes principales e involucrar la motricidad fina, orientada a actividades manuales. La idea era que los niños armaran el ave recortando por la guía y uniendo al cuerpo, las alas y la cola.

Los niños fueron muy rápidos en esta actividad, comprendían las partes que debían unir rápidamente y quedaron satisfechos con el resultado.



Ficha para armar el esquema básico de un ave.

También se le entregó a los niños unas fichas de asociación de partes de aves, donde se ubicaban 4 familias: los patos, los colibrís, las garzas y los gavilanes. La idea era que los niños recortarán cada ficha, y ubicaran un pico, unas patas y un alimento en cada una de las casillas. Para esto, también se generó un apoyo visual donde se mostraba una fotografía de cada especie.

Los niños recortaron y pegaron las partes rápidamente, algunos tenían confusión entre los picos de los patos y de las garzas, se les explicó las ventajas que aportan cada pico a partir del hábitat y la alimentación de la especie. Cuando había finalizado la organización de fichas los niños precedieron a pintar las imágenes.

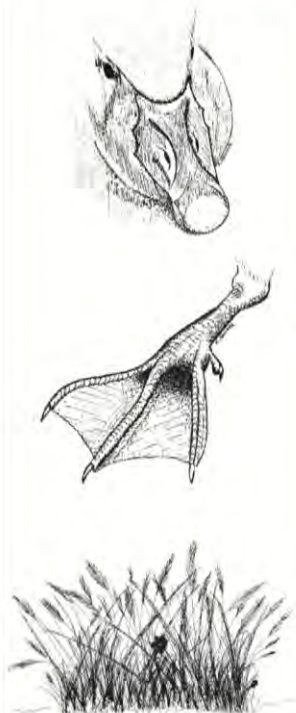


Láminas para recortar y ubicar en la ficha de asociación de partes.

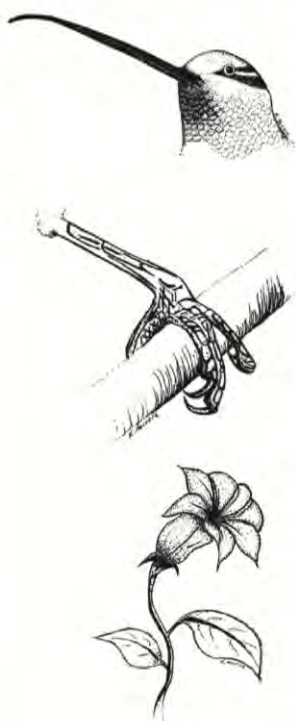
¿Cuáles son mis partes?

"Somos 4 familias de aves diferentes que nos caracterizamos por las adaptaciones de nuestro cuerpo para obtener nuestro alimento".
Ayudamos a encontrar nuestra cabeza, patas y nuestro alimento.

PATOS



COLIBRIS



GARZAS



GAVILANES

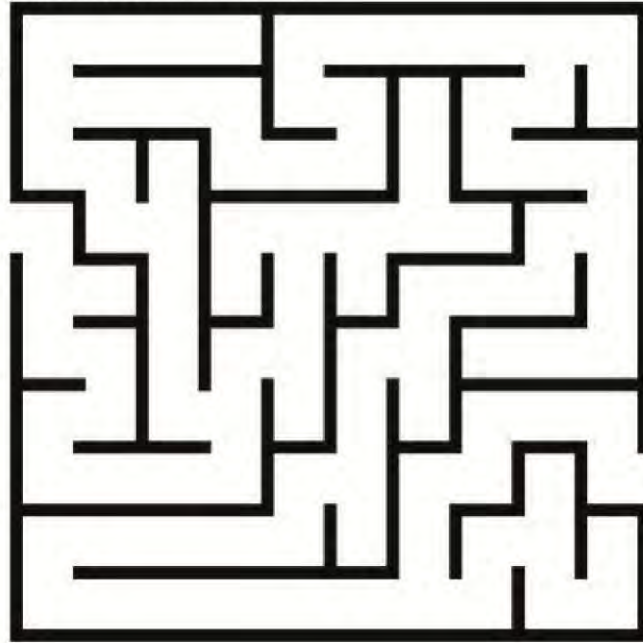


Ficha para la asociación de partes. Aquí se ubica un pico, unas patas y un alimento en cada una de las casillas.

Adicionalmente, se entregaron otras actividades complementarias que involucran la capacidad cognoscitiva de asociación y el desarrollo de actividades manuales. Estas fueron unas sopas de letras relacionadas con aves y unos laberintos que involucran una especie de ave y su alimento.

El trabajo con los niños fue rápido, ellos resolvían las actividades oportunamente y mostraban interés por la temática.

"Ayúdame a encontrar mi comida"



Sopa de letras Aves

Encuentra estos 6 Nombres de Aves

PALOMA. PERIQUITO . CANARIO . LORO . AGUILA . CONDOR

Q	C	C	A	N	A	R	I	O
L	Z	P	A	L	O	M	A	T
O	U	C	R	R	D	E	U	C
R	N	L	O	R	O	L	M	O
O	G	C	T	D	B	O	H	N
U	V	L	D	T	H	B	T	D
A	G	U	I	L	A	H	E	O
P	D	A	X	V	L	N	N	R
P	E	R	I	Q	U	I	T	O

Fichas de actividades complementarias.

Finalmente para reforzar la información obtenida por medio de las actividades sobre la respuesta cognitiva de los niños y su interés por éste tipo de ejercicios manuales, se realizó una pequeña encuesta donde se les preguntaba a los niños si les gustaría aprender más sobre aves y qué actividades les gustaría encontrar en una guía de aves como complemento.

¿Te gustaría aprender más sobre aves?

Si No

¿Qué actividades te gustaría encontrar en una guía de aves?


a. Manualidades

b. Sopa de letras

c. Láminas para colorear

d. Crucigramas y laberintos

e. Otro ¿Cuál?



Encuesta entregada al público objetivo.

Esta encuesta fue aplicada a 18 niños del grado Quinto, aquí el 100% de la población encuestada respondió que si le gustaría aprender más sobre aves. Por otra parte, en cuanto a las actividades que les gustaría encontrar en una guía de aves, la población podía escoger varias opciones, así las actividades más escogidas fueron láminas para colorear (14 personas) y manualidades (13 personas), las otras opciones fueron crucigramas y laberintos (11 personas) y sopa de letras (9 personas).

Al finalizar la franja de actividades se realizó la retroalimentación con los niños, ellos plantearon que la temática les pareció muy interesante y les hubiese gustado otras actividades relacionadas con aves, como películas o documentales. También se realizó una rifa de una cartilla ilustrada con stickers de aves para premiar a los niños por la colaboración con el proyecto.

Lunes 22 de Abril/2013

Hora: 9:30 a.m. – 11:30 a.m.

Actividad: Recorrido por el campus del colegio con los niños del grado Quinto y el biólogo especializado en aves.

Clima: Cielo parcialmente nublado con sol.

Lugar: Zona aledaña al lago de la universidad Javeriana, parque de primaria, canchas de bachillerato del Colegio Berchmans.

Esta actividad tuvo como objetivo identificar elementos claves en la observación que hacen los niños de las aves, desde esa perspectiva era importante saber qué características morfológicas y comportamentales tienen en cuenta los niños para identificarlas y el esquema básico que pueden dibujar del ave que identifican.

En esta actividad nos acompaña un biólogo asociado al proyecto y otro que es especializado en reconocer especies de aves. Inicialmente se recoge 15 niños del grado Quinto de primaria en el salón de clase para dar inicio con el recorrido, el biólogo especializado en aves da las pautas para observación de aves que están relacionadas con el silencio, permanecer en un mismo sitio cuando de esté observando un ave, mirar aspectos claves como la coloración, aspecto de las patas y el pico para lograr identificarlas.

Así se dio inicio al recorrido, iniciando por la zona aledaña al lago de la universidad Javeriana, siguiendo por el parque de primaria donde se vio el mayor número de especies y finalizando por las canchas de bachillerato. A medida que se hacía el recorrido los niños iban tomando apuntes sobre el nombre común del ave y características morfológicas, ya que al final cada niño dibujaría el ave que más le llamó la atención.

Los niños hacían comentarios sobre la importancia de conocer sobre aves y estaban muy atentos a la observación de especies. Las aves observadas en este recorrido fueron:

1. *Tyrannus melancholicus*/ Sirirí común
2. *Pitangus sulphuratus*/ Bichofué gritón
3. *Thraupis episcopus*/ Azulejo común
4. *Anthracothorax nigricollis*/ Mango pechinegro
5. *Turdus ignobilis*/ Mirla ollera
6. *Myiozetetes cayanensis*/ Suelda crestinegra, Sirirí
7. *Camptostoma obsoletum*/ Tiranuelo silbador
8. *Phimosus infuscatus*/ Coquito
9. *Ceryle torquata*/ Martín pescador mayor
10. *Chloroceryle amazona*/ Martín pescador matraquero

11. *Sicalis flaveola*/ Canario criollo
12. *Amazilia tzacatl*/ Amazilia colirrufo

Al finalizar el recorrido, nos dirigimos a un salón de clase con los niños, donde se llevó a cabo la actividad de confrontación de la información recopilada por los niños, ellos debían elegir un ave de las observadas para dibujarla en una hoja de block e identificar características básicas de esa especie. Aquí las especies más dibujadas fueron: Martín pescador mayor (5 dibujos), Bichofué gritón (4 dibujos), Mango pechinegro (2 dibujos), Amazilia colirrufo (2 dibujos), Azulejo común (2 dibujos), Sirirí común (2 dibujos), *Sicalis flaveola* (1 dibujo), Tiranuelo silbador (1 dibujo).

“Un recorrido por las aves de mi entorno”

Nombre: _____ Fecha: _____

Hora: _____ Clima: _____

Escoge un ave para mirarla 

¿De qué color es su cuerpo y sus alas?:

¿De qué color es su cabeza?:

¿Cómo es su pico y sus patas:

¿Qué actividad está haciendo?

Dibuja una figura de tu ave 

Ficha básica para la observación de aves.

Edgar Andres Muñoz Millan
11 años

Características
del ave:

Martin Pescador

tiene cresta, pecho rojo,
pico medio blanco, y alas
y cola azul



Juliana Rojas 5A 11años

♥Azulejo Comuni:
Plumaje de tonos azules y pico gris.



Dibujos seleccionados, realizados por los niños de Quinto posterior a la actividad de observación.

Jueves 30 de Mayo/2013

Hora: 9:30 a.m. – 10:30 a.m.

Actividad: Observación aves/ Verificación modelos de información.

Clima: Cielo parcialmente nublado con sol.

Lugar: Parque principal de primaria.


Inicialmente se hizo una observación de aves con 18 niños de quinto para contrastar las aves vistas en la actividad anterior e identificar las especies mostradas en los modelos de información a verificar. Aquí se siguió un modelo de observación más técnico donde se registrarían datos claves para la identificación de las especies.

En esta observación las especies vistas fueron:

1. *Thraupis episcopus*/ Azulejo común
2. *Turdus ignobilis*/ Mirla ollera
3. *Camptostoma obsoletum*/ Tiranuelo silbador
4. *Pitangus sulphuratus*/ Bichofué gritón
5. *Tyrannus melancholicus*/ Sirirí común

La observación se realizó en el parque principal de primaria, se permaneció 30 minutos en ese lugar. En esta actividad se determinó que la poca presencia de aves en esa observación se debía a la hora y además al ruido que se producía con una guadaña con la cual se estaba cortando el césped.

LISTADO DE AVES		
LUGAR:		HORA:
Nombre común:	Descripción:	Actividad:



Seguidamente, se procedió con la actividad de verificación de información, entregando a los niños dos fichas de análisis, una referente a las partes de las aves y otra referente a la descripción de una especie específica, la idea del modelo era que los niños escogieran entre A y B la información que más les llamara la atención y les pareciera más comprensible.

A

PARTES DE UN AVE

Salvo las **patas** y el **pico**, el resto del cuerpo está cubierto de **plumas**. Sirven para facilitar el **vuelo** y para aislar al animal protegiéndole del frío o del calor.

cabeza

pico

dorso

abdomen

patas

coberteras medianas

coberteras pequeñas

remeras primarias

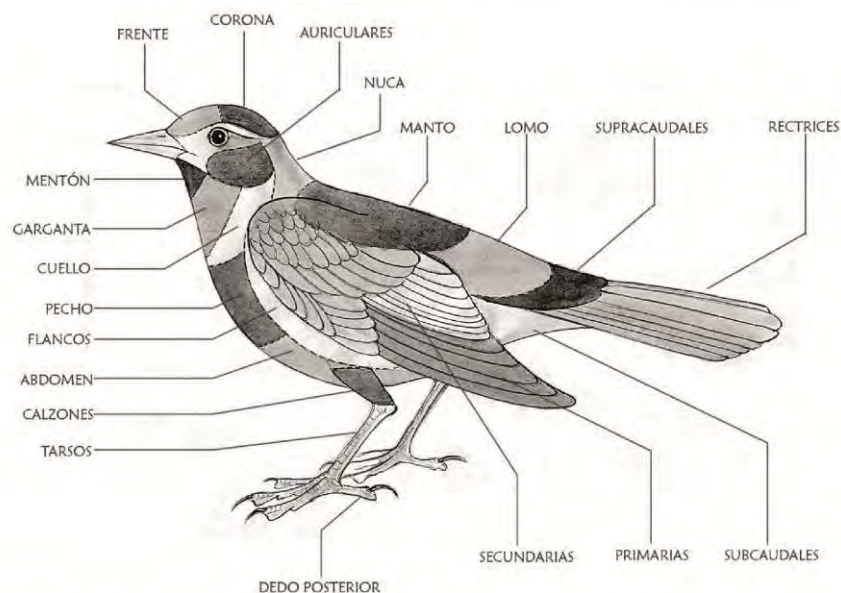
remeras secundarias

remeras terciarias

timoneras

¿En qué parte del ave están ubicadas las timoneras?

B



¿Señala qué partes forman las alas del ave?

☐

Primarias

☐

Tarsos

☐

Lomo

☐

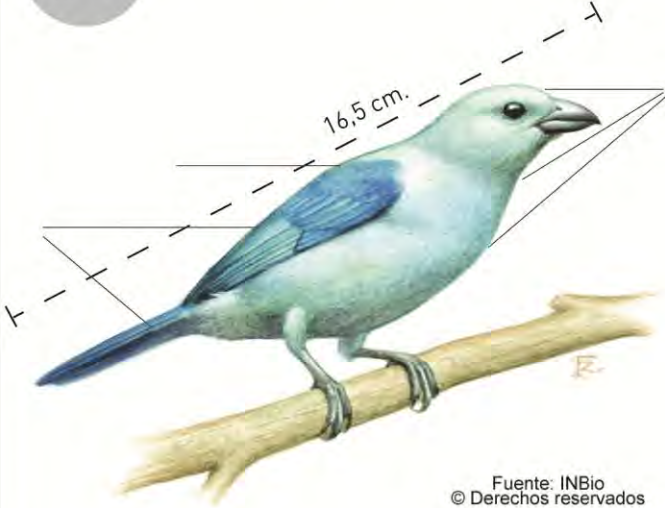
Secundarias

En esta ficha, las preguntas fueron respondidas correctamente por 18 niños de Quinto, 11 niños escogieron el modelo de información B, y 7 niños escogieron el A, 1 niño escogió el B sugiriendo que se le incorporara el texto del A para contextualizar. Es decir que el modelo más básico fue el que tuvo más preferencia.

En cuanto a las fichas referentes a la descripción de una especie específica se generaron 4 aves diferentes.


A

AZULEJO COMÚN



Fuente: INBio
© Derechos reservados

Mi cabeza, cuello y partes inferiores son gris azul pálido; mi espalda es azul oscuro; mis alas y cola con líneas azules. Mi pico es corto y grueso.



¡Ayúdame a encontrar mis colores!

1. Gris azul pálido


2. Azul oscuro

3. Líneas de varios azules

Escribe el número correspondiente al color en la imagen del azulejo.


B

Azulejo común *thraupis episcopus*







Soy una especie que tiene un tamaño promedio de 16,5 cm. Mi cabeza, cuello y partes inferiores son gris azul pálido que contrastan con mi espalda que azul oscuro; mis alas y cola con líneas azules. Mi pico es corto y grueso.

Mi hábitat son bosques abiertos, áreas cultivadas, jardines y zonas urbanas, principalmente tierras bajas de clima tropical. Me alimento principalmente de frutos, pero también de néctar e insectos. soy una especie muy activa y relativamente confiada. Generalmente ando en parejas, pero también llego a formar grupos no muy numerosos.



¡Dibujo y colorea mi alimento!

La ficha anterior fue aplicada a 5 niños que respondieron correctamente las preguntas, 3 de ellos eligieron el modelo de información A y 1 eligió el modelo B, otro niño eligió la ilustración del modelo A con el texto del B. Esto da preferencia al texto corto con la ilustración más llamativa.

A	B
<p>BICHOFUE GRITÓN</p> 	<p>Bichofue gritón <i>pitangus sulphuratus</i></p> 
<p>Lados de la cabeza: Negros. Coronilla: Negra con un parche amarillo, rodeada por una banda blanca a modo de diadema. Alas y cola: Márgenes rojizos. Garganta: Blanca Parte inferior: Amarilla.</p>	<p>Tengo un tamaño promedio de 22 cm. Mis hombros son anchos y mi cola corta; mi pico negro y robusto; los lados de mi cabeza son negros; y mi coronilla es negra con un parche amarillo, está rodeada por una banda blanca a modo de diadema; mis alas y cola con márgenes rojizos; garganta blanca y parte inferior amarilla.</p> <p>Mi alimentación se basa principalmente en invertebrados, como larvas, lombrices, e insectos que cazo volando.</p>
<p>¿Cómo es la forma mi pico?</p> 	<p>¿Ayúdame a dibujar y colorear mi alimento?</p> 

La ficha anterior fue aplicada a 4 niños, quienes respondieron las preguntas correctamente, 3 de ellos escogieron el modelo de información A y 1 el modelo de información B. Prefiriendo el texto corto con la ilustración más realista y llamativa.

A**SIRIRÍ COMÚN**

Tiene cabeza gris con una máscara negruzca; parche naranja oculto en la coronilla; espalda oliva grisáceo; alas y cola café negruzco; garganta gris pálido; partes inferiores amarillas.

¿Qué parte de mi cuerpo tiene una máscara negruzca?

**B****Sirirí común
*Tyrannus melancholicus***

Mi tamaño promedio es de 22 cm. Tengo cabeza gris con una máscara negruzca; un parche naranja oculto en la coronilla; mi espalda es oliva grisáceo; mis alas y cola café negruzco y ligeramente separadas; mi garganta gris pálido; mis partes inferiores amarillas más lavadas en el pecho.

Habito en sabanas, cerca de ríos, montes, matorrales y áreas urbanas. Me alimento especialmente de insectos que los cazo generalmente en vuelo aunque a veces incorporo pequeños frutos

¿Ayúdame a dibujar y colorear mi alimento?



La ficha anterior fue aplicada a 4 niños, quienes respondieron las preguntas correctamente, y escogieron el modelo B como preferencia. Esta vez eligiendo el texto más largo.

A**PECHIRROJO**

Tiene cresta corta. El macho tiene la cabeza y partes de abajo rojo escarlata brillante; su antifaz y partes superiores son café. La hembra es café ceniza oscuro por encima, su garganta y pecho blanco con difusas barras negras; la parte de abajo de color salmón rosáceo.

¿De qué color es la parte de abajo de la hembra?

**B****Pechirrojo
Pyrocephalus rubinus**

Mi aspecto físico lo puedes observar en la imagen. Mi tamaño promedio es de 14 cm. Me alimento especialmente de insectos que cazo generalmente en vuelo. Habito en campos abiertos, montes, entre la vegetación acuática y en las orillas de los bosques.

¿Ayúdame a dibujar y colorear mi alimento?



La ficha anterior fue aplicada a 5 niños que respondieron correctamente las preguntas, 3 de ellos escogieron el modelo de información A y 2 de ellos el modelo B. Dando preferencia al texto descriptivo y la ilustración realista.

Finalmente se procedió a hacer las conclusiones de las actividades realizadas y la importancia que tienen las aves en nuestro ecosistema, entregando unas recomendaciones finales para preservar el entorno ambiental.

Anexo F: Referente Temático. Las alas del arroz. Guía de bolsillo



Anexo G



Referente Técnico.

Ilustración científica del biólogo dedicado a ilustrar peces: Joseph R. Tomelleri.

Elaborada con colores prismacolor, famosos por su precisión.

<http://www.ilustracioncientifica.com/?cat=7>

Anexo H



Referente Técnico y gráfico.

Ilustración científica de Gina Mikel.

Elaborada con acuarelas.

<http://www.scientificillustrator.com/birds.html>

Anexo I



Referente Técnico y gráfico.

Ilustración científica de Jean-Louis Verdier.

<http://www.illustrations-verdier-coleoptart.com/>

Anexo J



Referente Teórico y gráfico.

Ilustración científica de Guy Tudor.

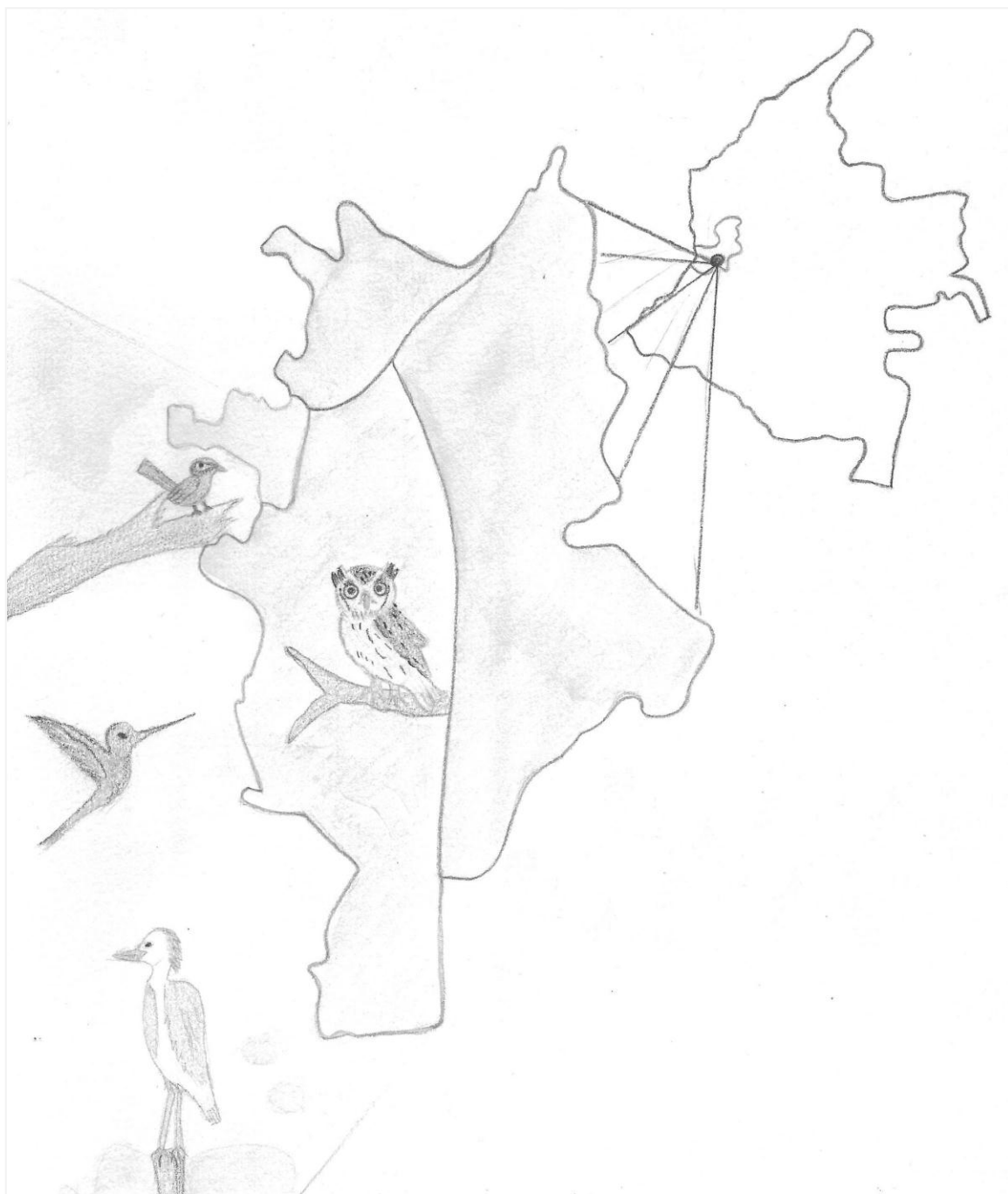
Anexo K



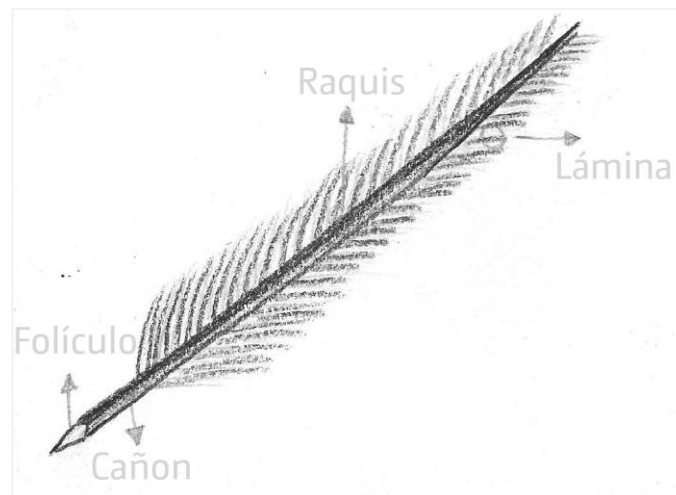
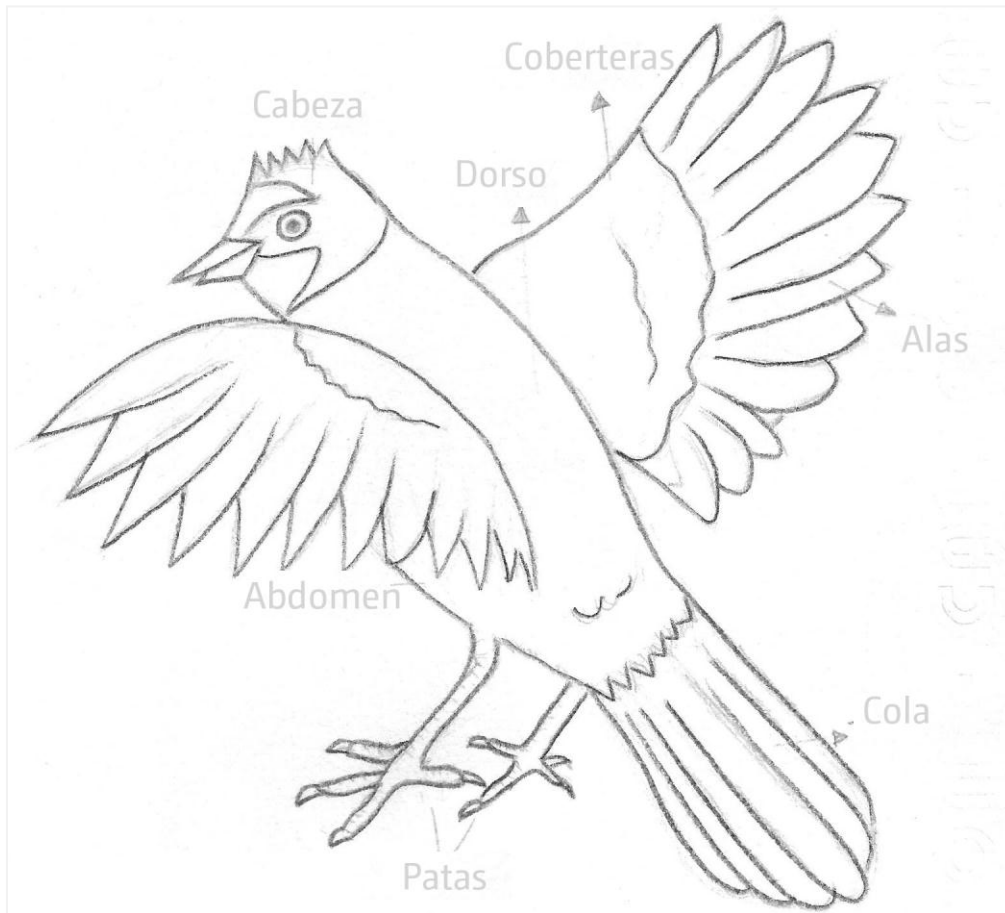
Referente gráfico.

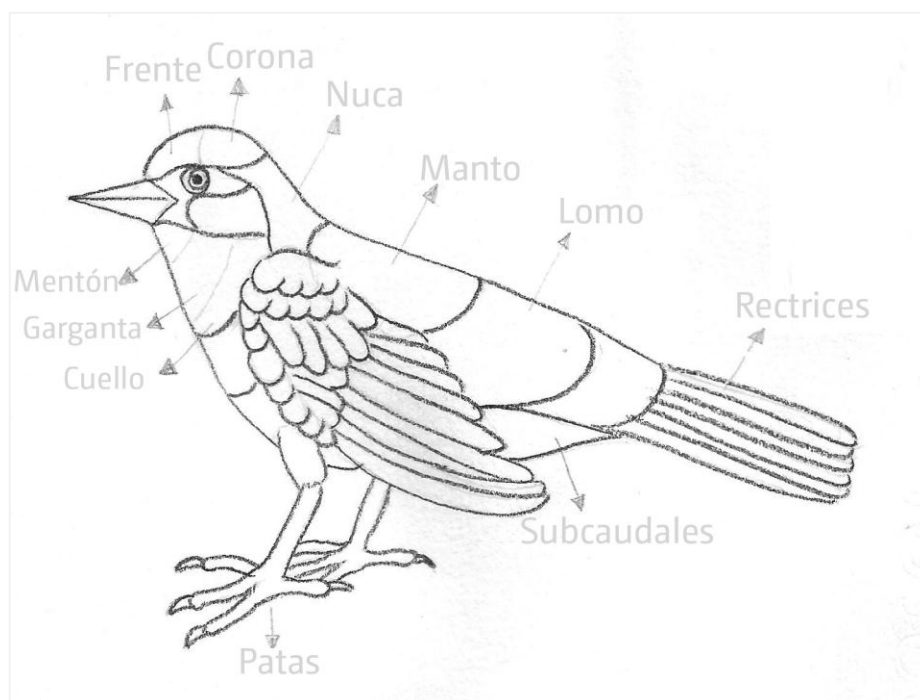
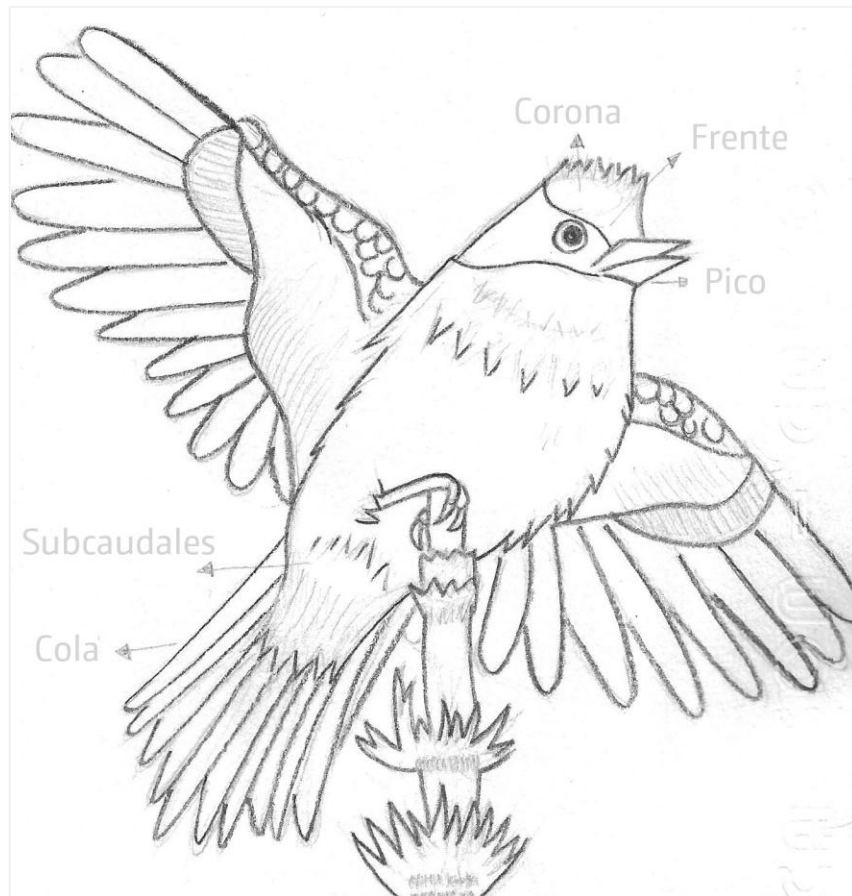
Ilustración científica de Arthur Singer.

Anexo L: Boceto introducción al contexto de aves

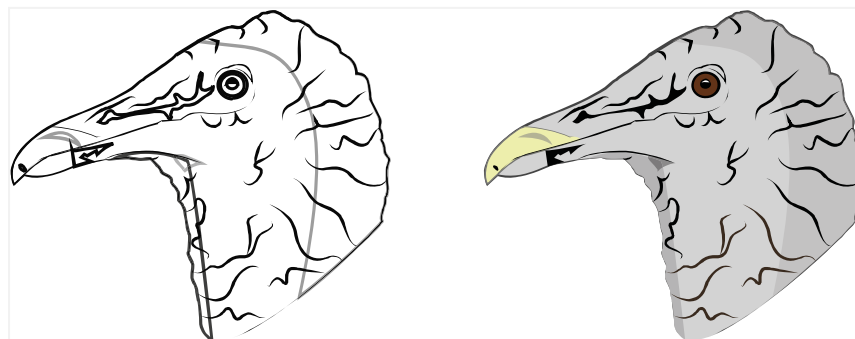
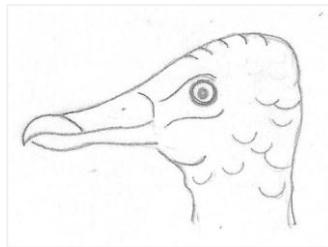
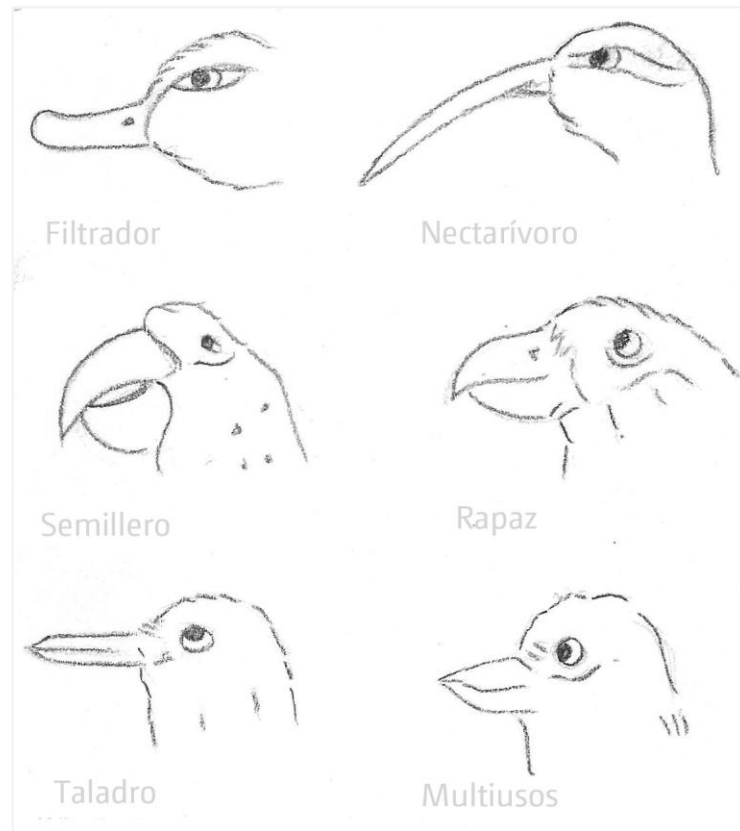


Anexo M: Boceto partes de las aves

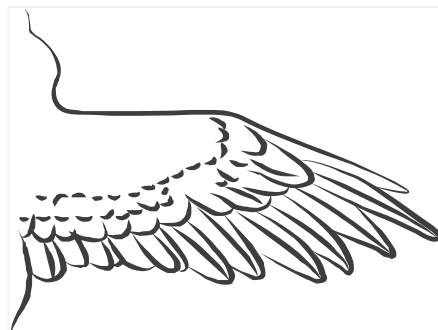
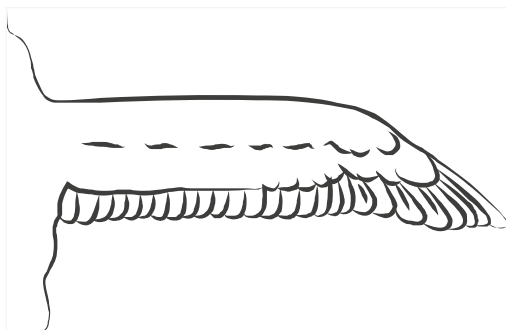
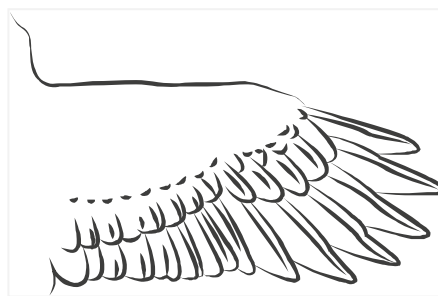




Anexo N: Boceto y generación picos de las aves



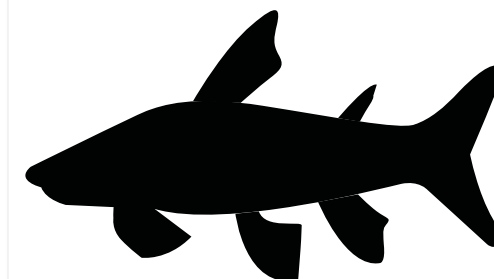
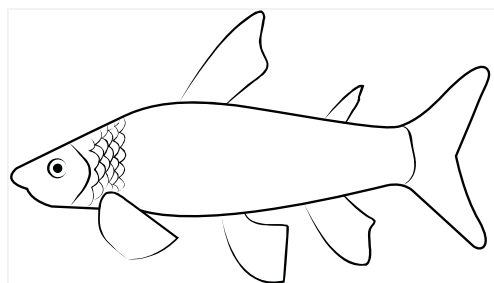
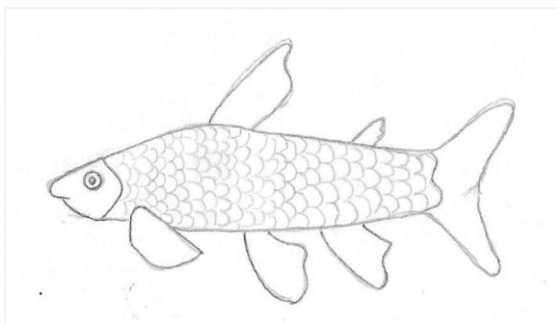
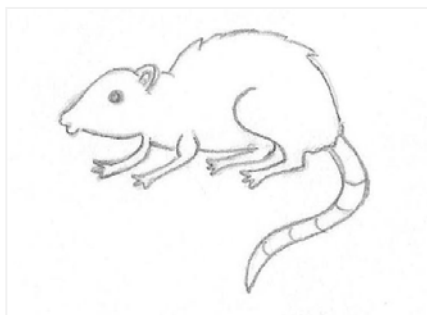
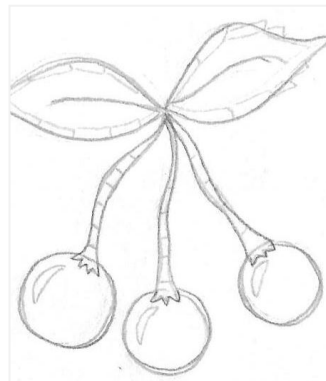
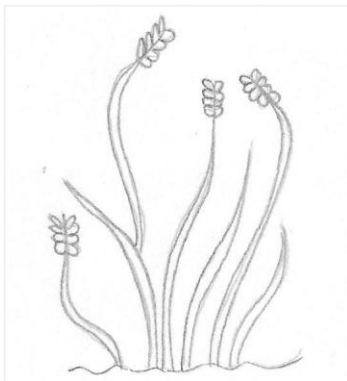
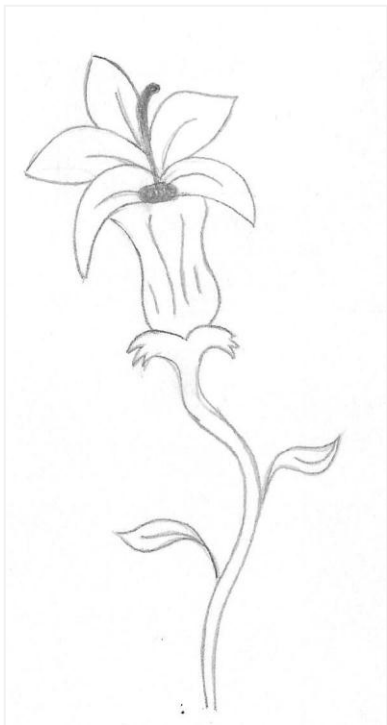
Anexo O: Bocetos y generación alas de las aves



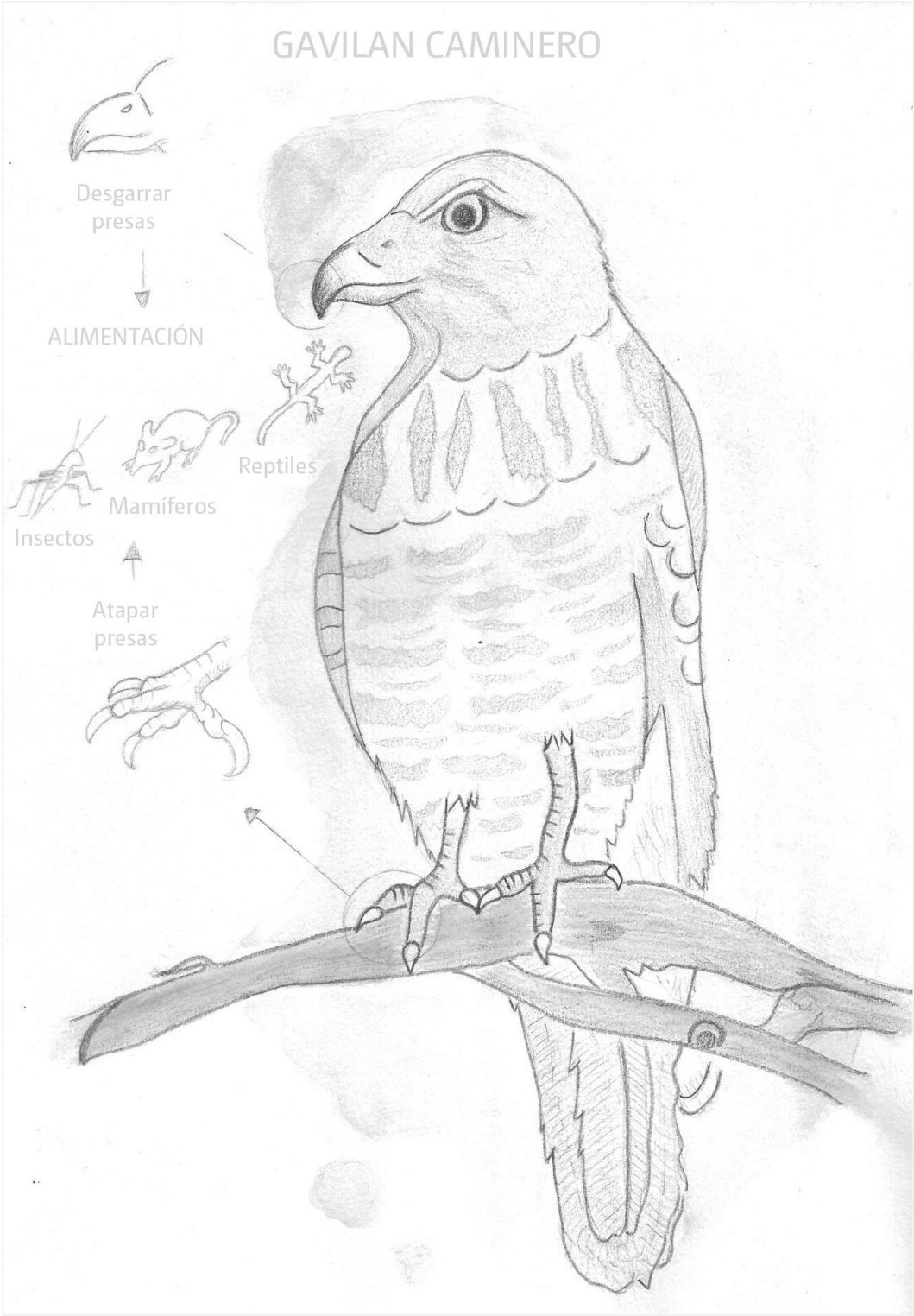
Anexo P: Proceso de generación patas de las aves



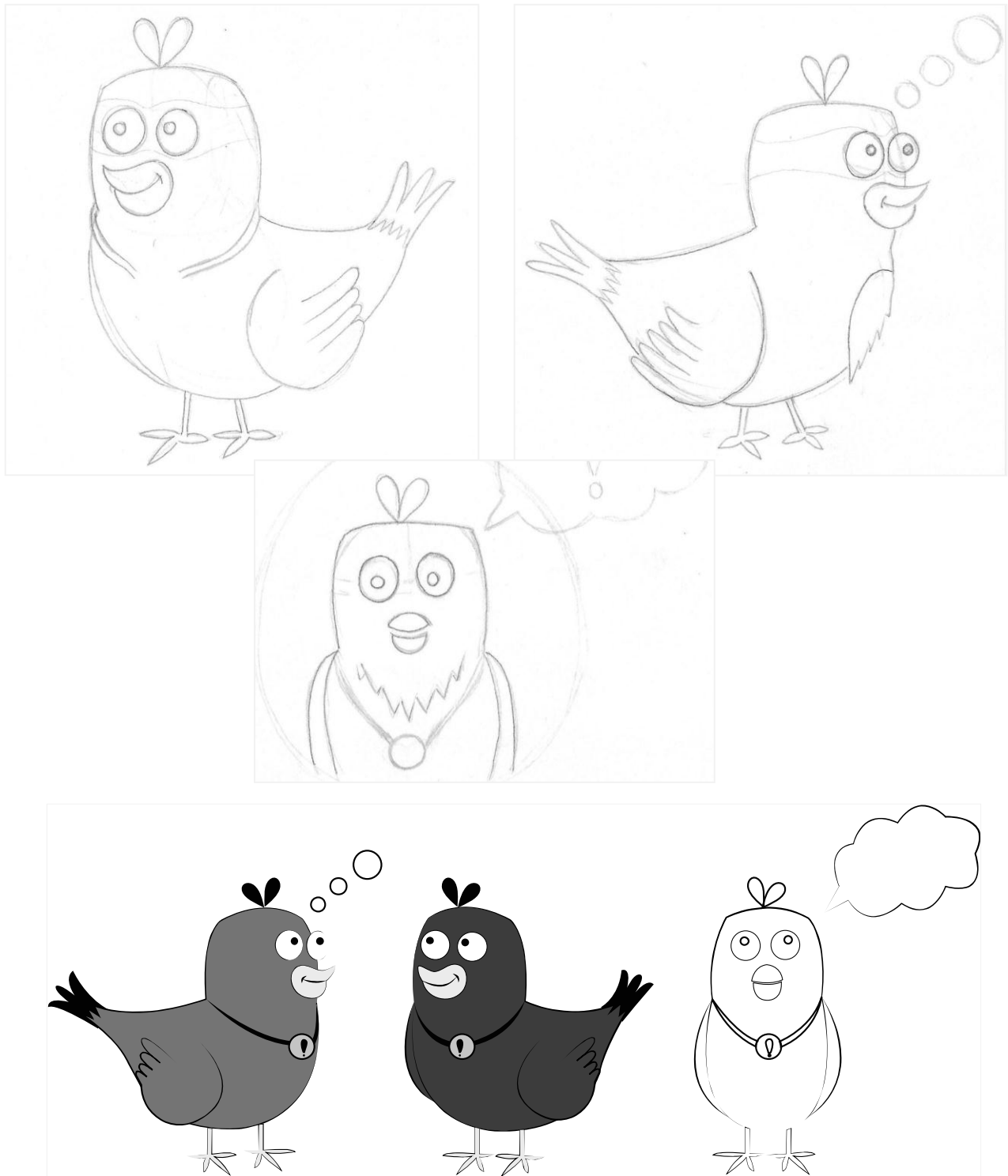
Anexo Q: Bocetos y proceso de generación alimento de las aves



Anexo R: Boceto fichas de las aves



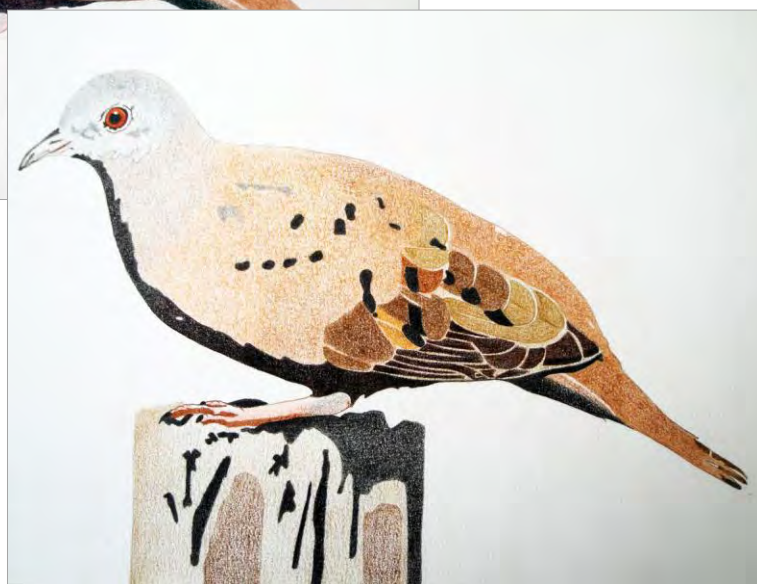
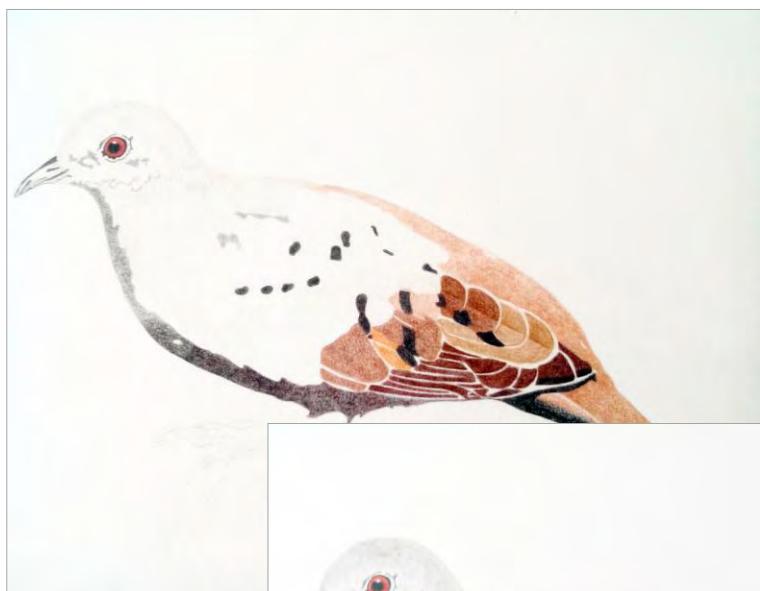
Anexo S: Boceto y generación personaje



Anexo T: Proceso de generación de ilustración científica
Periquito de anteojos



Anexo U: Proceso de generación de ilustración científica Tortolita común



Anexo V: Proceso de generación de ilustración científica *Tangara rastrojera*



Anexo W: Proceso de generación de ilustración científica Pechirrojo

